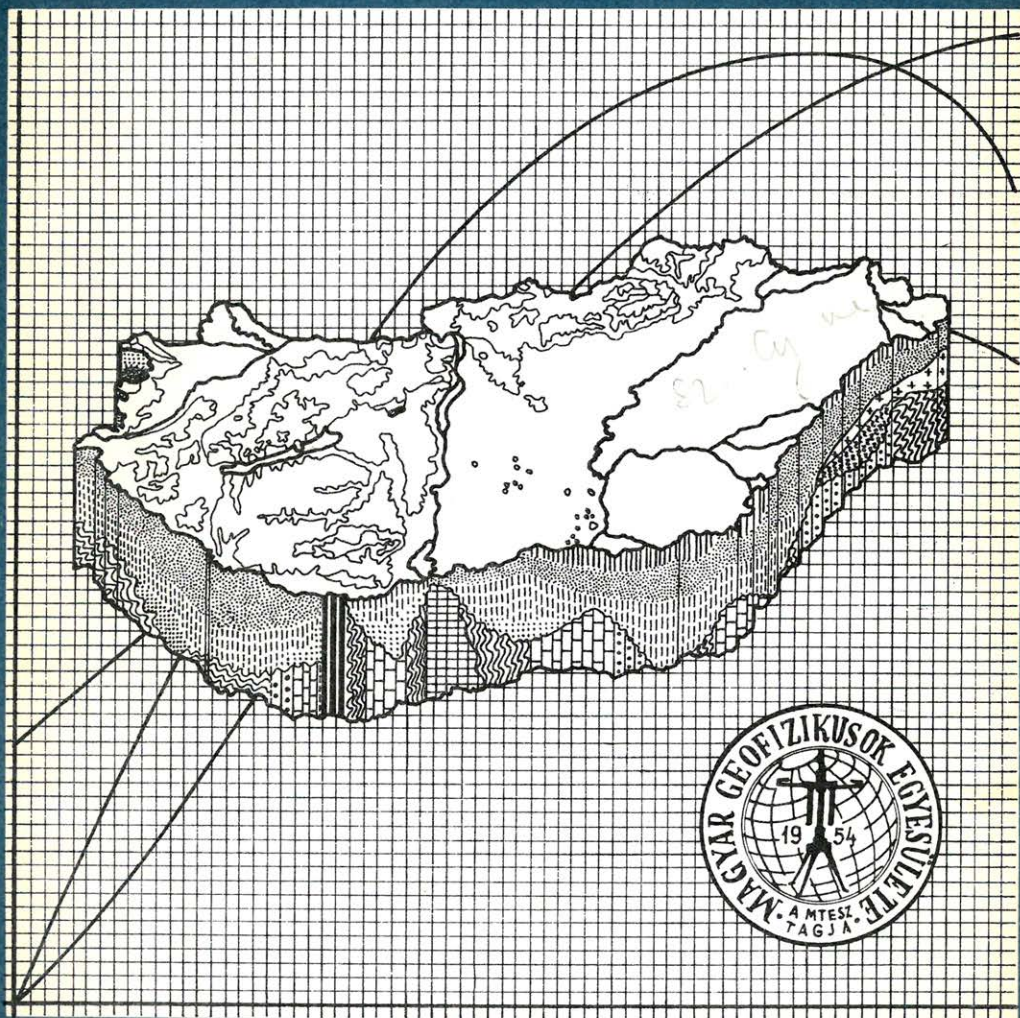


MAGYAR 3 GEOFIZIKA



A MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE FOLYÓIRATA
BUDAPEST, 1985. XXVI. ÉVFOLYAM, 3. SZÁM

TARTALOMJEGYZÉK

Beszámoló a Magyar Geofizikusok Egyesülete 1985. évi közgyűléséről	89
<i>Kánnár Tibor</i> : A korszerű rétegmegnyitás és jellemzői	97
<i>Kiss Bertalan</i> : A PLOT-technikán alapuló kvantitatív karotázs interpretáció és logikája ...	116
Egyesületi hírek	117

MAGYAR GEOFIZIKA

A szerkesztésért felelős: Zelei András

A szerkesztőség címe: 1368 Budapest VI., Anker köz 1. Telefon: 429-754

Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat 1442 Budapest VII., Garay u. 5.

Telefon: 415-583, 215-440

Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató

85.491. Állami Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Mihalek Sándor igazgató

Terjeszti a MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE

Egyesületi tagoknak tagdíj ellenében

Megjelenik évente hatszor

Beszámoló a Magyar Geofizikusok Egyesülete 1985. évi közgyűléséről

Újabb kellemes helyszín és hangulatos összejövetel emlékét őrizhetik azok a tagtársak, akik résztvettek idei közgyűlésünkön március 15-én, a margitszigeti Thermál Szálló különtermében.

Az elnökségben helyet foglalt *Bese Vilmos* örökös tiszteletbeli elnök, *Deres János* főtitkár és *Molnár Károly* elnök.

Az elnök megnyitójában köszöntötte a megjelenteket és külön *Dank Viktort*, a KFH elnökét, egyesületünk tiszteletbeli tagját. Helyzetünkkel és feladatainkkal foglalkozva kiemelte, hogy a jelenlegi nehéz energiahelyzetben és különösen a szokatlanul kemény tél miatt az ország figyelme fokozottan fordult azok felé kiknek munkájától különösen függ az energiakutatás eredményessége. A figyelemmel arányosan nőtt a társadalom megbecsülése, a problémáinkra való odafigyelés, de nőtték az elvárások is. Kitűnik ez a MTESZ-nek a XIII. kongresszusra készített jelentéséből és a kongresszust előkészítő összegző és értékelő anyagokból is.

A közeljövő feladatairól szólva többek között beszélt az idén elkészítendő prognózistervről és annak – megtalált CH lelőhelyekkel való – realizálási kötelezettségéről, a kutatási eszköz és módszer modernizálásra fordítható Világbank hitelről. Megsúlyozta, hogy a megfelelő stratégia kidolgozása a szakmai vezetés, végrehajtása pedig minden geofizikus szakember számára népgazdasági szempontból is a legfontosabb feladatok egyike.

A továbbiakban szomorú kötelezettségének eleget téve megemlékezett az elmúlt közgyűlés óta elhunyt tagtársakról: *Erkel Andrásról*, *Facsinay Lászlóról* és *Szirom Hugóról*.

Ujfalussy Antal, Szabó Zoltán és Gerzson István részletesen ismertette elhunytjaink életútját és munkásságát.

A közgyűlés résztvevői néma felállással adóztak elvesztett kollégáik, barátaik emlékének.

Az elnök ezt követően felkérte *Deres János* főtitkárt beszámolója megtartására, melyet rövidített formában közlünk:

Tisztelt Közgyűlés, kedves Vendégeink!

Köszöntöm Önöket március idusán, nemzeti ünnepünkön. Egy évvel a tisztújító közgyűlés előtt adunk most számot a Magyar Geofizikusok Egyesülete 1984. évi tevékenységéről és ismertetjük a rendkívül gazdag 1985. évi tervet.

Országos elnökségünk 1984. dec. 20-i ülésén mindkét anyagot megvitatta.

Bár – a nyomda késése miatt – az írásos melléklet még csak kevesünknek áll rendelkezésére, mégis szeretnénk arra támaszkodni, s a tényanyag alapján a főhangsúlyt az értékelésre helyezni. Egyesületi taglétszámunk 737 fő, a tagságnak több mint fele (472 fő) dolgozik Budapesten, nagy központi intézményhez tartozó munkahelyen. Legnagyobb helyi csoportunk a Mecseki (99 fővel), amely az év január 18-án ünnepelte 25. születésnapját.

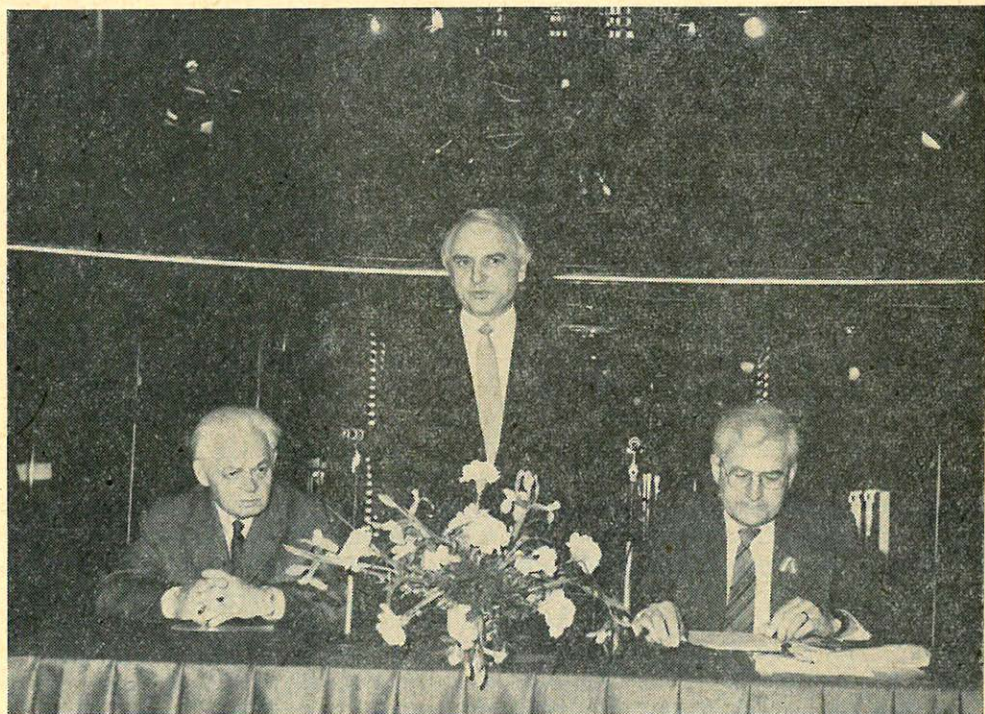
A legtöbb egyesületi tagot foglalkoztató intézmény az ELGI (143 fő), ezt követi a GKV (105 fő).

Majdnem napra pontosan egy évvel ezelőtt a Flamenco szállodában tartottuk múlt évi közgyűlésünket, melyen megemlékeztünk az egyesület megalapításának 30. évfordulójáról és emléklapokat nyújtottunk át alapító tagjainknak.

Április elején kétnapos rendezvény nyitotta meg az 1984. évi nagyrendezvények sorát. Balatonszemesen tartottuk meg a fórum jellegű Geofizikus Ifjúsági Napokat, amelyen a fiatal geofizikusokat érdeklő gazdaságpolitikai és tudománypolitikai témákban hangzottak el előadások, amelyeket aktív, nyílt vita követett. A résztvevők száma 80 volt.

Alig egy hónap múlva került sor Sopronban Vándorgyűlésünkre: A geofizikai kutatómódszerek helyzete és fejlődési irányjai hazánkban témakörben, amely általánossága ellenére, vagy talán éppen ezért számos előadást és résztvevőt vonzott. A sok (29) előadást csak két szekcióban tudtuk elhelyezni, a város és Soproni Csoportunk vendégszeretétét 130 tagtársunk élvezhette.

A nyári rendezvénysszünet után szeptember elején, Várnában találkoztunk régi barátainkkal a 29. Nemzetközi Geofizikai Szimpóziumon és Műszerkiállításán. Az elhangzott 41 hagyományos előadáson kívül 6 előadás mutatta be eredményeit rövid tartalomkivonattal és gazdag ábranyaggal. Ugyanakkor első ízben próbálkoztunk nagyobb számban poszter előadásokkal (39). A tapasztalatok ezen ismertetési forma egyértelmű sikerét jelentik. Az 556 résztvevőből közel 100 magyar volt.



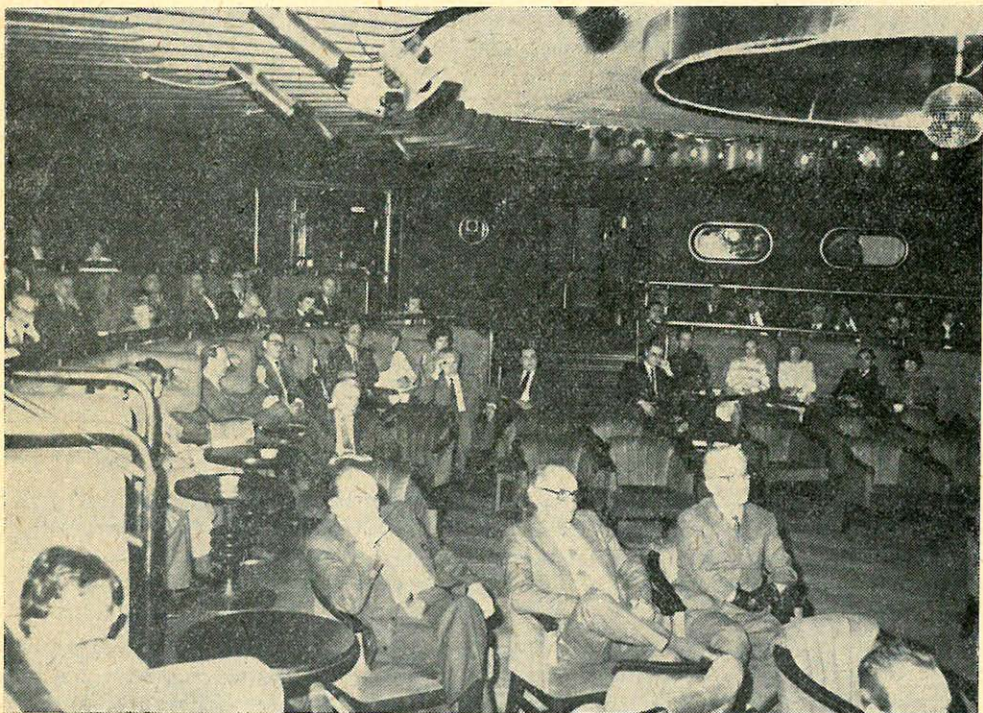
Ezután a főtitkár áttért a szakosztályok, helyi csoportok és bizottságok munkájának értékelésére. Ezt a tagság rendelkezésére álló és az elmondottaknál lényegesen részletesebb írásos anyag miatt nem közöljük. A továbbiakban az 1985. évi munkaterv fő irányvonalait ismertetve a következőket mondotta:

1985-ben fejeződik be a VI. ötéves terv. Ez a visszatekintés mellett egy újabb tervidőszakra való felkészülést is jelent. Az elmúlt időszak mindenkitől többet, jobbat kívánt és várhatóan az elkövetkező időszak sem lesz könnyebb.

Néha úgy tűnik sokan nem értékelik kellően a hazai nyersanyagtermelés és kutatás lehetőségeihez viszonyított jó eredményeit. Ez nem szabad, hogy gyengítse tevékenységünket, a továbbfejlődéshez szükséges nyersanyagbázis megkutatását. A növekvő követelményekhez kapcsolódva ez igen gondos magasszintű geofizikai kutatást igényel.

Várhatóan a XIII. kongresszus határozatainak végrehajtása bőven ad feladatot egyesületünknek is. Erre munkánk során feltétlenül gondolni kell. Országos elnökségi ülésen kívánunk ezzel a kérdéssel foglalkozni.

1984-ben a geofizikai kutatások fellendülését tapasztalhatjuk világszerte. A hazai kutatásokban a Világbank kölcsönhöz kapcsolódó feladatok növelik a geofizikai kutatások volumenét, biztosítanak új korszerűbb eszköztárat. A Világbank kölcsön is növelte az érdeklődést hazánk iránt. Sok külföldi szakember látogat hozzánk, külföldi tanfolyamokon való részvétel segíti szakmai színvonalunk növelését. Egyesületi



eszközökkel is segítenünk kell, hogy a korszerű technika és a magasabb szintű tudás minél szélesebb körben hozzon kézzelfogható eredményt.

A EAEG 1985-ben nálunk tartja ülését. A sikeres rendezés egyesületünk minden tagjának aktív közreműködését igényli. Ehhez ezúton is kérjük tagtársaink segítségét.

1986-ban tisztújítás lesz egyesületünkben. Ennek előkészítése szintén ez évi feladatunk.

Rövid tájékoztatást adott soronkövetkező nagyrendezvényeinkről:

Nemzetközi Geofizikai Szimpózium

Szovjetunió, Moszkva, Kozmosz szálló 1985. szeptember 23–28.

A szimpózium most első alkalommal kerül a Szovjetunióban megrendezésre. Mindnyájan nagy várakozással tekintünk a rendezvény elé.

A szimpózium az előző éveknek megfelelően a geofizikai kutatások legújabb eredményeivel foglalkozik.

A szimpózium rendezése az előző évekhez hasonlóan történik. A szimpóziumon várhatóan 60–80 fős delegáció vesz részt, és 10–12 előadást tartunk.

Geofizikus Ifjúsági Napok- Ifjú Szakemberek Ankétja

Miskolc – Egyetemváros, 1985. március 21–22.

Az ifjú szakemberek ankétján előadói fórumot biztosítunk a fiatal, geofizikával foglalkozó szakembereknek. Itt kerül sor az első előadói díj odaítélésére is. A rendezvényen 15–20 előadás megtartására számítunk és kb. 80 résztvevőt várunk. A találkozót az Ifjúsági Bizottság szervezi.

Geofizikai Vándorgyűlés

Az Országos elnökség határozata szerint vándorgyűlést az EAEG rendezvény miatt nem tartunk.

Az EAEG 47. találkozója és műszerkiállítás

Budapest, Pesti Vigadó, 1985. június 4–7.

A rendezvény jó alkalom, hogy reprezentatív képet adjon az európai és a világszínvonalról, a módszer és műszerfejlesztés legújabb eredményeiről. Javasoljuk, hogy tagtársaink használják ki ezt a lehetőséget és minél nagyobb számban vegyenek részt a rendezvényen.

Ismertette a hazai rendezőbizottságnak az EAEG konferencia előkészítésével kapcsolatos rendkívül sokrétű tevékenységét. A találkozó méreteire jellemző, hogy az eddig bejelentett előadások száma 200 felett van, közel 90 műszerkiállító és majdnem 1000 – döntően nyugati – geofizikus jelezte eddig részvételi szándékát. Az előzetes tárgyalásokon megállapodás született arról, hogy a hazai és a szocialista országokból érkező geofizikusok ne nyugati devizában fizessék a regisztrációs díjat. Ez jelentősen megnöveli a hazai résztvevők számát. Ugyanezt a célt szolgálta a jugoszláv szakemberekkel kötött devizamentes csereegyezmény. Mint ismeretes, 1987-ben Belgrád lesz az EAEG találkozó színhelye.

Az ez évi tevékenységet alapvetően meghatározó nagyrendezvények után beszélt azokról az 1985-re tervezett kisebb szakmai programokról, melyek jelentőségüket tekintve nem vetekehetnek az előbbiekkkel, de fontos eseményei mindennapi szakmai életünknek. Röviden beszámolt az országos elnökség és a ügyvezető elnökség munkájáról, majd előadását az alábbi szavakkal fejezte be

Tisztelt Közgyűlés!

Beszámolóm és az 1985.-évi terv ismertetésének végére értem. Befejezésül már csak néhány szót szeretnék mondani arról, ami valószínűleg senki figyelmét sem kerülte el, aki az ország műszaki vagy ahogy egyre többet emlegetjük reálértelmiségének helyzetét szívén viseli. A MTESZ erőfeszítéseire gondolok, arra a sokirányú munkára, ahogy szövetségünk — igazi társadalmi szervezethez méltóan — mindent megtesz a műszaki-gazdasági értelmiség anyagi, erkölcsi megbecsülésének fokozása, aktivitásának, kezdeményezőképességének kibontakozása érdekében. E tevékenységhez eddig is és a jövőben is szívesen megadunk minden segítséget és bizakodva várjuk e munka megérdemelt eredményeit.

Gazdag terveink megvalósításához mindenkinek jó egészséget és jó szerencsét kívánok.

Ezt követően *Ujfalussy Antal* az Ellenőrző bizottság elnöke tartotta meg beszámolóját, melyet rövidítve közlünk:

Tisztelt Közgyűlés!

Ellenőrző bizottságunk a működési szabályzatnak megfelelően 1984 folyamán figyelemmel kísérte az egyesület alapszabály szerinti működését, továbbá a rendelkezésre álló eszközöknek az alapszabályban meghatározott célokra történő hatékony és célszerű felhasználását és ellenőrizte az egyesület pénzügyi gazdálkodását. Ennek a feladatnak azért tudtunk megfelelni, mert a Magyar Geofizikusok Egyesületének vezetősége, titkárnője ebben megfelelő támogatást nyújtott, például az Ellenőrző bizottság elnöke az év folyamán meghívást kapott az ügyvezető elnökségi ülésekre és így nagyobb áttekintést nyerhetett egyesületünk hétköznapi gondjairól, problémáiról vagy éppen sikeres működéséről.

Méltatta a júniusi konferenciát előkészítő eddigi munkát, majd pénzügyi kihatásairól szólva így folytatta:

Ez milliós nagyságrendű dollárbevételt jelent az országnak, nem kevésbé egyesületünk jövőjére is kihat, nagyobb lehetőség nyílik szakembereink kiutazására nyugati relációjú tapasztalatszerző és tanulmányutakra.

Azt hiszem ez megnyugtató eredmény azok számára, akik esetleg az egyesületi munkát próbálták lebecsülni, vagy éppen a nagy egyesület kis egyesület mérlegén alakították ki megítélésüket egyesületünkkel kapcsolatban.

Ismertette a működési bevétel nagyságát, majd tájékoztatta a közgyűlést a jogi tagdíjakkal kapcsolatos változásokról:

Az egyéni tagdíjakból 74 000 Ft folyt be 1984-ben. Jogi tagdíjakból 129 000 Ft volt a bevétel és örömmel számolhatok be arról, hogy minden intézmény befizette a megajánlott összeget. Külön köszönet mindazoknak, akik jogi tagdíjukat önként megemelték. A jogi tagdíjak mértékét eddig szabályozó PM rendelet 1984. december

31-vel hatályát veszítette. A jövőben az egyesület és a jogi tag vállalat közötti szerződés határozza meg a fizetendő összeget minden jogi korlátozás nélkül, mely az általános költség terhére fizethető be. Ezúton kérjük jogi tagvállalatainkat, hogy a jogi tagdíjakat a MTESZ 232 – 90171 – 2494 sz. csekkszámlára, működési költség megjelöléssel, fizessék be.

Az 1984-es mérlegről szólva megállapította, hogy – bár minden nagyrendezvényünk nyereséges volt, a 368 000 Ft-os működési költség és amiatt, hogy le nem zárt rendezvény bevétele nem vehető figyelembe a tárgyévi költségvetésben 96 000 Ft passzívumot mutat, amit állami támogatás egyenlít ki. Beszámolóját az alábbiakkal zárta:

A Magyar Geofizikusok Egyesülete 1984. évi tevékenysége az alapszabályoknak megfelelő jó működést, a jól áttekinthető gondos adminisztrálást tükrözi, ami a társadalmi aktívák és a függetlenített apparátus megfelelő együttműködésének eredménye. Itt megjegyezhető az is, hogy az MTESZ a függetlenített apparátus létszámát a taglétszámnak és nem a tevékenységnek megfelelően adja, ami elgondolkoztató jelenség.

Befejezésül, de nem utolsó sorban említhető meg, hogy az Ellenőrző bizottság cselekvési programjában szerepel, annak figyelemmel kísérése, hogy milyen:

- az ifjúság körében végzett tevékenység
- nyugdíjasok helyzete
- a társadalmi munka presztizsének alakulása, erkölcsi elismerése, anyagi – technikai feltételei
- a műszaki értelmiség helyzete, anyagi, erkölcsi megbecsülése.

Örvendek, hogy az MTESZ felhívására felmérés készül a 3500 Ft, vagy ennél kisebb összegű nyugdíjakról, egy esetleges segélykiutalás, nyugdíjemelés reményében. Hozzátehetjük, hogy nem ártana, ha az MTESZ továbbra is latba vetné tekintélyét a tényleges állományú műszaki értelmiség megfelelőbb erkölcsi és anyagi megbecsülésének előmozdítására. Reméljük végül erre is sor kerül.

A beszámolók után több hozzászólás hangzott el. Ezek sorát Dank Viktor tiszteleti tagunké nyitotta meg. Elmondta, hogy a közelmúltban volt a Magyarhoni Földtani Társulat közgyűlése is. Az együttműködés a két társegyesület között jó. Az MGE tagjai tekintélyre tettek szert végzett munkájuk alapján. Gratulálva a küszöbönálló monstre rendezvényhez, kifejezte azt a véleményét, hogy megkérdőjelezhető a kis egyesület- nagy egyesület mércét állító MTESZ gondolkodás helyessége. Ez a – MTESZ életében eddigi legnagyobb – rendezvény jelzi és viszi is hírünket a világban.

Ezt követően a jelenlegi és jövőbeni energiaellátási gondokról beszélt. Aggodalmát fejezte ki, hogy a műszaki pálya döntően anyagi okokra visszavezethetően veszíti vonz- és megtartó erejét. Példaként hozta fel, az NME-re az elmúlt években jelentkezők számának fokozatos csökkenését.

Kutatáspolitikai kérdésekről szólva kifejtette, hogy szembe kell néznünk a realitásokkal és a kutatást arra az energiahordozóra kell koncentrálnunk amelyből igazolt tartalékaink kicsik. Márpedig uránvagyonunk elegendő, a széntartalekők minden valószínűség szerint több száz évig kitaranak, míg ha 2000-ben ugyanannyi CH-t akarunk termelni mint most, akkor ezt olyan telepekből kell tennünk, melyeknek mintegy 60%-a ma még ismeretlen. Ha a kutatási ráfordítások nagyságát fontolgatjuk, netán sokalljuk, látnunk kell, hogy még mindig rendkívül olcsó a hazai szénhidrogén.

Rádlér Béla felszólalását *Gadó Károly* olvasta fel, melyben a Felszíni szakosztály elnöke a szakosztályok munkáját elemezve, kiemelte azok fórum jellegét. A szakosztályok feladatuknak kell, hogy tekintsék a szakemberek mobilizálását is, az adott időszakban legfontosabb kutatási irányok felismerését és ennek megfelelően előadások és előadássorozatok megszervezését. Példaként említette a közelmúltban a mélyfúrás geofizikával közösen megszervezett és a soron következő VSP előadássorozatot.

Szabadváry László hozzászólásában arról beszélt, hogy bár kétségtelenül nőtt a szakma és a MGE hírneve, folyamatosan nő a szimpóziumok nemzetközi résztvevőinek száma, itt a közgyűlésen kevesen vagyunk. Főként a fiatalabb korosztályt hiányolva elmondta, fiataloktól tudja, hogy idegenül érzik magukat az ilyen jellegű rendezvényeken. Ez a polarizálódás pedig árt az emberi kapcsolatoknak és a szakmának egyaránt. A továbbiakban kifogásolta, hogy nem állnak rendelkezésre megfelelő színvonalú, barátságos, szakmai összefüggések kellemes hangulatát biztosító helységeink. Ez is egyik oka, hogy a kisebb rendezvények vonzereje csökken.

Molnár Károly elnök egyetértett a felszólalással és rámutatott, hogy a külön, csak fiatalok számára szervezett rendezvények fontosak, mert megkönnyítik az első szerepléseket, az előadói rutin megszerzését, de a beilleszkedés segítése érdekében nem szabad mesterségesen szétválasztani a korosztályokat.

Utolsó hozzászólóként *Bese Vilmos* az ifjúság kérdésével foglalkozott. Tapasztalataira hivatkozva kifejtette, hogy a generációs konfliktusok megoldásához odafigyelés és a problémák diplomatikusan kezelése szükséges.

Egyformán fontos a fiatalok friss modern tudása és az idősebbek nagy tapasztalata. Javasolta a fiatal szakemberek helyzetének, gondjainak egyesületen belüli megvizsgálását. Az energiagondokkal foglalkozva hangsúlyozta a készletek megteremtésének és az ehhez szükséges kutatómunka megszervezésének fontosságát.

A felszólalások után *Deres János* ismertette az elnökség döntését új tiszteleti tagok megválasztásáról:

Tisztelt Közgyűlés!

Egyesületünk elnöksége tiszteleti tagjává választotta:

Dr. Pozsgai Károlyt, a műszaki tudományok kandidátusát, elnökségi tagunkat, a Tudományos bizottság elnökét. *Dr. Pozsgai Károly a felszabadulás utáni magyar geofizikai élet egyik meghatározó egyénisége, az ELGI Szeizmikus és Számítástechnikai Főosztályának vezetője. Alapvető érdemei vannak a magyar szeizmikus műszer és módszerfejlesztés területén és a felsőköpeny és kéregkutatásban. Társadalmi munkáját több évtizede nagy odaadással, példamutató módon végzi.*

Dr. Vándorfi Róbertet, az OKGT bányászati vezérigazgató helyettesét, aki több mint tíz évig volt az Alföldi csoport elnöke, s mint a Kőolajkutató Vállalat vezérigazgatója kettős támogatásban részesítette az alföldi kőolaj- és földgázkutatásban dolgozó geofizikusokat, különösen a vállalathoz tartozó mélyfúrás geofizikusokat. *Egyesületünket mindig megkülönböztetett figyelemben részesítette, jelentős segítséget nyújtott két alföldi vándorgyűlés megszervezéséhez.*

Ezután a főtitkár ismertette a Tudományos bizottság döntését. E szerint 1984-ben, a hazai geofizikai szaklapokban közölt dolgozatok szerzői közül az alábbiak nyerték a legjobb dolgozatnak kijáró díjat:

Az új tudományos eredményt tartalmazó dolgozatok kategóriájában első díjat nyert:

Dobróka Mihály: *Love típusú telephullámok inhomogén háromréteges közegben. Geofizikai Közlemények 1984. 3. szám.*

A gyakorlati kutatások eredményeit közlő dolgozatok kategóriájában első díjat nyert:

Kiss Bertalan – Kormos László: *Agyagos homokkő formációk kvantitatív mélyfúrési geofizikai (karotázs) interpretációja. Magyar Geofizika 1983. 5 – 6. szám.*

A közgyűlés utolsó aktusaként *Molnár Károly* elnök felolvasta az elmúlt évben legtöbb munkát vállalt tagtársak névsorát, akik pénz és tárgyjutalmat kaptak. Végezetül megköszönte egyesületünk titkárnőjének a közgyűlés megszervezésében végzett munkáját. 1985. évi közgyűlésünket baráti vacsora zárta.

Z. A.

A korszerű rétegmegnyitás és jellemzői

K Á N N Á R T I B O R*

A korszerű rétegmegnyitás nagy teljesítményű, célszerű térbeli elrendezésben és elegendően nagy mennyiségben a tárolóba lőtt kumulatív perforátorokkal, egyidejűleg depresszió alkalmazásával végezhető el.

Konkrét körülményekre meghatározták a termelékenységi hányados és a fajlagos lövésszám összefüggést.

В настоящее время вскрытие пласта большой мощности можно производить кумулятивными перфораторами, при их достаточном количестве, а также целесообразном пространственном распределении выстрелов и при одновременном применении депрессии.

На конкретных примерах определена взаимосвязь между показателем производительности и удельным числом выстрела.

An up-to-date perforation job can be carried out by using high powered jet charges fired into the formation in a reasonable spaced configuration and in sufficiently large quantities.

The relationship between the productivity ratio and specific number of shot was determined for concrete conditions.

A korszerű, tehát hatékony rétegmegnyitás kivitelezésének módjával azért indokolt foglalkozni, mert a megnyitás hatékonyságának döntő szerepe van a kút további életében. A fúrás béléscsővezése és cementezése után a tárolóval minden kapcsolat (termelés, besajtolás, rétegkezelés) a perforációs csatornákon keresztül történik.

Hangsúlyozni kell: a korszerű megnyitás nem azonos azzal, hogy a tárolóból egyáltalán beáramlás van, vagy oda a folyadék – vagy gáz besajtolás elvégezhető. Egy permeabilis réteg egyetlen perforációs csatornán keresztül is termeltethető, a kérdés csak az, hogy a rétegenergia milyen mértékű felhasználásával.

A rétegmegnyitás akkor korszerű, ha egységnyi mennyiségű termelvényre a legkevesebb rétegenergia-felhasználás esik – vagy, ha minél kisebb a besajtolási energiaigény-, tehát ha a „perforációs skin” (a perforációs csatornában és az általuk befolyásolt térrészben a fluidum áthaladásnál fellépő nyomás-esés) minél kisebb.

Jelenlegi ismereteink szerint a korszerű rétegmegnyitás a tárolóban nagy csatornahosszat és nagy csatornaátmérőt létrehozó kumulatív perforátorokkal történhet, amelyeket kellően nagy depresszió alkalmazása mellett, a nagy termelékenységi hányados érdekében elegendően nagy mennyiségben, de még elfogadható költséggel, célszerű térbeli elrendezésben lőnek a tárolóba.

A korszerű rétegmegnyításhoz tehát:

- minél nagyobb csatornahosszat és átmérőt eredményező kumulatív perforátor
- a perforációk célszerű térbeli elrendezését eredményező puska-szerkezet
- elegendő nagy kútbeli depresszió
- elegendően nagy mennyiségű, de még elviselhető költséggel létrehozható perforáció

szükséges.

* Kőolajkutató Vállalat Szolnok

A kumulatív perforátorok előnyét a rétegmegnyitásra alkalmas egyéb módszerekkel, tehát a golyós perforátorokkal és az eróziós megnyitási módszerrel szemben Thompson bizonyította. Vizsgálatai szerint a kumulatív- és golyós perforátorokkal, továbbá az eróziós módszerrel létrehozott perforációs csatornák hossza [1] az 1. ábrán látható módon függ a kőzet nyomószilárdságától (σ_{ny}).

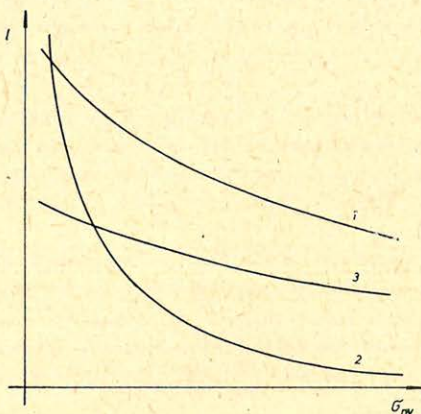
A minél nagyobb perforációs csatornahossz és -átmérő fontossága az alábbiakból látható be: ismeretes a Dupuit formulából származtatott PR termelékenységi hányados, amely az ideális (nem béléscsövezett) és valódi (béléscsövezett, perforációs skin-nel is terhelt) tároló hozamának a hányadosa:

$$PR = \frac{Q_{val}}{Q}$$

A tároló megnyitottsága annál jobb, minél nagyobb a PR hányados. A Dupuit formulából leszámaztathatóan viszont PR akkor nagy, ha a perforációs skin kicsi.

Ugyanakkor a termelékenységi hányados az úgynevezett perforációs paraméterekkel (l, d, m, n) kifejezve, Vezirov és társai szerint:

$$PR = \frac{\lg \frac{r_r}{r_k}}{\lg \frac{Ar_r}{l} + \frac{h}{lmn} \lg \frac{h}{\pi dm}}$$



Geo 85/6-1

1. ábra. A tároló nyomószilárdságának és a tárolóban elérhető perforációs csatornahossznak az összefüggése különböző rétegmegnyitási módszerek esetén; 1 – kumulatív perforátor, 2 – golyós perforátor, 3 – eróziós perforátor

Рис. 1. Взаимосвязь между сжатием на твердость коллектора и длиной перфорационного канала, которую можно достичь в коллекторе различными методами при вскрытии пластов. 1 – кумулятивная перфорация, 2 – перфорация пулями, 3 – эрозионная перфорация

Fig. 1. Relationship between compressive strength of the formation and length of perforated channels in it using various methods of perforation: 1 – jet perforation, 2 – bullet perforation, 3 – perforation by erosion.

ahol: r_r a tápterület sugara
 r_k a kút sugara
 h a tároló réteg vastagsága
 l a perforációs csatorna hossza a rétegben
 d a perforációs csatorna átmérője
 m a h vastagságú rétegben levő perforációs síkok száma
 n az egy síkban levő perforációs csatornák száma
 A n -től függő állandó.

A termelékenységi hányados itt akkor nagy, azaz a *perforációs skin* akkor kicsi, ha l , d , m és n perforációs paraméterek értéke nagy.

A korszerű rétegmegnyitás tehát nagy átmérőjű és hosszú csatornát adó perforátorokat igényel.

A rétegmegnyitás céljából a rétegbe lőtt perforátorok mennyisége az $m \cdot n$ szorzattal fejezhető ki. Ez a szorzat lényegében a perforációk térbeli elrendezésének, következésképpen a puskaszerkezetek kialakításának sokféleségét teszi lehetővé.

A perforációk ideális térbeli elrendezésével hozzávetőleg 10%-kal növelhető a termelékenységi hányados.

Ideálisnak — vizsgálatok alapján — az a perforációelrendezés tekinthető, ahol n , az egy síkban levő perforációs csatornák száma minél nagyobb, de legalább 4 és a síkok egymástól való távolsága állandó.

Ennek az elrendezésnek az ideális volta belátható akkor, ha figyelembe vesszük, hogy a *Dupuit*-képlet érvényességének egyik feltétele az, hogy a rétegben a folyadékmozgás lamináris legyen. Ennek a feltételnek a vízszintes és vagy ennek közelítésére az egy síkban minél több perforáció esete felel meg legjobban.

A termelékenységi hányados alakulása szempontjából a legkedvezőtlenebb eset az, amikor $n = 1$ és a perforációk egy függőleges síkban helyezkednek el.

A gyakorlatban a perforációk ideális térbeli elrendezésének korlátai vannak. A kútba beépített beléscső kis átmérője, a kellően nagy tömegű robbanóanyagot tartalmazó perforátorok méretei és a puskaszerkezet kútból történő visszacsörlőzhetőségének igénye általában olyan puskaszerkezetek alkalmazását teszik lehetővé, amelyekben egy, a puskatengelyre merőleges síkban csak egy perforátor helyezhető el.

A hazai gyakorlatban kivételt képez az ikerperforátor, amelynél $n = 2$ megvalósítható. A fűzérperforátorok alkalmazása sem jelenti a perforációk ideális elrendezésének lehetőségét, ellenkezőleg, az egy irányba szerelt, beléscsőfalra szorítva indított perforátorok a legkedvezőtlenebb megnyitási helyzetet jelentik.

Napjainkban a minél nagyobb csatornahosszat és csatornaátmérőt eredményező kumulatív perforátorok szükségességén és a perforációk optimális térbeli elrendezése korlátainak felismerésén kívül az is nyilvánvaló, hogy a korszerű rétegmegnyitás csak a rétegnomás és a réteg mélységében meglevő hidrosztatikus nyomás jelentős különbségének fennállása esetén, tehát a mélyfúrásban létrehozott jelentős depresszió mellett végezhető el.

Ugyanis a perforációs csatornát létrehozó, nagy hőmérsékletű és — sebességű, nagy mozgási energiájú fémolvadékból álló kumulatív sugár (jet) a kőzet mátrixát nem semmisíti meg (nem égeti el, nem szublimálja, nem jelentős a plazmaképződés sem), hanem a csatornából az azt körülvevő térrészben kipréselve növeli a csatorna környezetének kőzetanyag-sűrűségét és csökkenti a közvetlen kútkörnyezet permeabilitását.

Az összepréselt zóna permeabilitása javításának természetes módja a nagy depresszió: ekkor a *Bernoulli*-féle egyenletnek megfelelően a rétegből a kútba irányuló nagy sebességű fluidum áramlás mintegy összetöri a leromlott permeabilitású zónát és a közettörmelékét a perforáción keresztül kisépri.

Tekintettel arra, hogy a perforációs csatorna hosszának és átmérőjének növelése a napjainkban alkalmazott perforátorok továbbfejlesztésével alig lehetséges, továbbá, a perforációk térbeli elrendezésének jobbítására is alig van lehetőség, ezért a hatékony rétegmegnyitások érdekében – a nagy teljesítményű perforátorok alkalmazásával együtt – feltétlenül indokolt a nagy depresszió mellett végzett rétegmegnyitás.

Hazai gyakorlatban a módszer alkalmazása még nem általános, de a termelőcsövön keresztül lebocsátható hazai perforátorok tömeges használatbavételével számíthatunk a térhódítására.

A hatékony rétegmegnyitás döntően fontos eleme a rétegnek a kellően nagy fajlagos lövésszámmal történő megnyitása.

Ha belátjuk, hogy a perforátorok teljesítményének további növelése jelentősen nem lehetséges és a perforációk optimális térbeli eloszlásának megvalósítása is korlátokba ütközik, akkor a kellően nagy depresszió alkalmazásán kívül a kellően nagy fajlagos perforációs lövésszám létrehozása a hatékony rétegmegnyitás kivitelezésének jelenlegi és a jövőben lehetséges egyetlen módja.

A *Vezirov*-formulából nemcsak az a következtetés vonható le, hogy a termelőkenységi hányados akkor a legnagyobb, ha a perforálási paraméterek is a legnagyobbak, hanem annak megállapítására is módot ad, hogy az elegendőnek elfogadott termelőkenységi hányadoshoz mekkora fajlagos lövésszám szükséges konkrét perforátor – konkrét kútkonstrukció – konkrét tároló együttes esetén.

A képlet ilyen célra történő alkalmazásához kísérletileg meg kell határozni a használni szándékozott perforátor féleségekre a gyakorlatilag előforduló kút-szerkezet- és tároló együttesek esetében a ténylegesen létrejövő csatornahosszat és csatornaátmérőt.

A kísérletek elvégzése a különböző perforátor féleségekkel a közzétanilag különböző tárolók in situ helyzetében, a kút-konstrukciók furat-átmérő, bélés-cső átmérő- és falvastagság, iszapsűrűség és -vastagság változásait és ezek egymáshatását is figyelembe véve, továbbá tekintettel a 95%-os valószínűségi szinthez tartozó konfidencia intervallumra, az igen nagy számú kísérleti lövés elvégzése fáradságos és hosszadalmas munka.

A Kőolajkutató Vállalat kezdeményezésére és közreműködésével ezeket a kísérleteket a hazai kifejlesztésű *Albex-12H* és *Táltos* típusú perforátorokra, az évtizedek óta gyártott hazai *H-14-103* típusú és a nyugaton vásárolt *Tornado Link 2 1/8"* típusú, oktogén töltetű perforátorokra elvégezték.

A kísérletekbe bevont tároló-típusok az alsópannon homokkő és a mezozoós breccsásodott dolomit voltak. A kísérletek során mindkét tároló-típusnál ugyanazon 8–8 kút-konstrukciót modellezték le: a legnagyobb átmérőjű modell a 12 1/4" fúróátmérő, 9 5/8" bélés-csőátmérő 11,51 mm falvastagsággal, 33,3 mm cementpalást vastagság és 70,5 mm iszapréteg-vastagság volt, a legkisebb átmérőjű modell a 6" fúróátmérő, 4 1/2" bélés-csőátmérő 6,35 mm falvastagsággal, 19,0 mm cementpalást vastagság és 25,3 mm iszapréteg-vastagság volt.

A kísérletek során a várttól eltérő jelenségeket is észleltünk: egyebek között bebizonyosodott, hogy az iszapsűrűség növekedésének nincs jelentős szerepe a

perforátor teljesítménye csökkenésében, ellenben az iszapréteg vastagságának növekedése a vártnál nagyobb mértékben csökkenti a perforátorok teljesítményét.

A különböző kísérleti együttesekben kapott l csatornahossz és d csatorna-átmérő adatokkal; 50 m, 200 m és 500 mm tápterület sugarakkal (r_r); $\frac{12 \text{ } 1/4''}{2}$,

$\frac{8 \text{ } 1/2''}{2}$, $\frac{6''}{2}$ kútsugarakkal (r_k); $h = 1$ méter rétegvastagságra, $n = 1$ és m rendre 5, 10, 20, 30, 50 perforációs paraméterekkel, számítógépi programok segítségével megoldották a Vezirov-formulát és a $PR = f(m, n)$ függvényeket — mint a fajlagos lövésszám és a termelékenységi hányados összefüggését — célszerű csoportosításban ábrázolták.

Ennek megfelelően a homokkő és a breccsásodott dolomit tárolókra a kútkonstrukciók számával megegyezően 8—8 olyan görbesorozat keletkezett, amely az adott együttesben a kísérletekbe bevont perforátorokkal elérhető termelékenységi hányadost tünteti fel.

A 2. ábra homokkő tárolóra vonatkozik, amikor a furatátmérő 8 1/2'', a bélésű átmérő 7'' és falvastagsága 00,5 mm, a cementpalást vastagsága 19,0 mm, az iszapréteg vastagsága *Albex-12H* és *H-14-103* típ. perforátoroknál 29,3 mm, a *Táltos* típ. perforátornál 55,3 mm, a *Tornádó Link 2 1/8''* perforátornál 53,8 mm volt.

A 3. ábra is homokkő tárolóra vonatkozik, amikor a kútkonstrukció 8 1/2'', 5 1/2''—6,98 mm, cementpalást vastagság 38,1 mm, az iszapréteg vastagságok az egyes perforátoroknál, a 2. ábránál közölt sorrendben 11,3 mm, 37,3 mm, 35,8 mm.

A 2. és 3. ábrák összevetése — egyebek között — a következőket bizonyítja:

a) A *H-14-103* típ. perforátornak nem kielégítő a rétegmegnyitási képessége: a gyakorlatban jellemző kútkonstrukciók esetén sem érhető el $PR = 0,8$ termelékenységi hányados,

b) Az *Albex-12H* és *Táltos* típusú perforátorok hatásos rétegmegnyitást eredményeznek: $PR = 0,8$ termelékenységi hányados *Albex-12H* perforátorral 21—25 perforáció/m, a *Táltos* perforátorral 14—18 perforáció/m fajlagos lövésszámmal elérhető,

c) A *Táltos* típusú perforátorok jobb rétegmegnyitást eredményeznek, mint a *Tornádó Link 2 1/8''* típusú perforátorok.

A 4. ábra szintén homokkő tárolóra vonatkozik, amikor a kútkonstrukció 6'', 4 1/2''—6,35 mm, cementpalást vastagság 19,0 mm, az iszapréteg vastagsága a *Táltos* perforátornál 25,3 mm, a *Tornado Link 2 1/8''* perforátornál 23,8 mm.

Az ábra — a 2. és 3. ábrával összevetve — azt a tényt mutatja be, hogy a kis átmérőjű mélyfúrásokban ugyanazokkal a perforátorokkal nagyobb mértékű megnyitás érhető el, mint a nagyobb átmérőjű mélyfúrásokban.

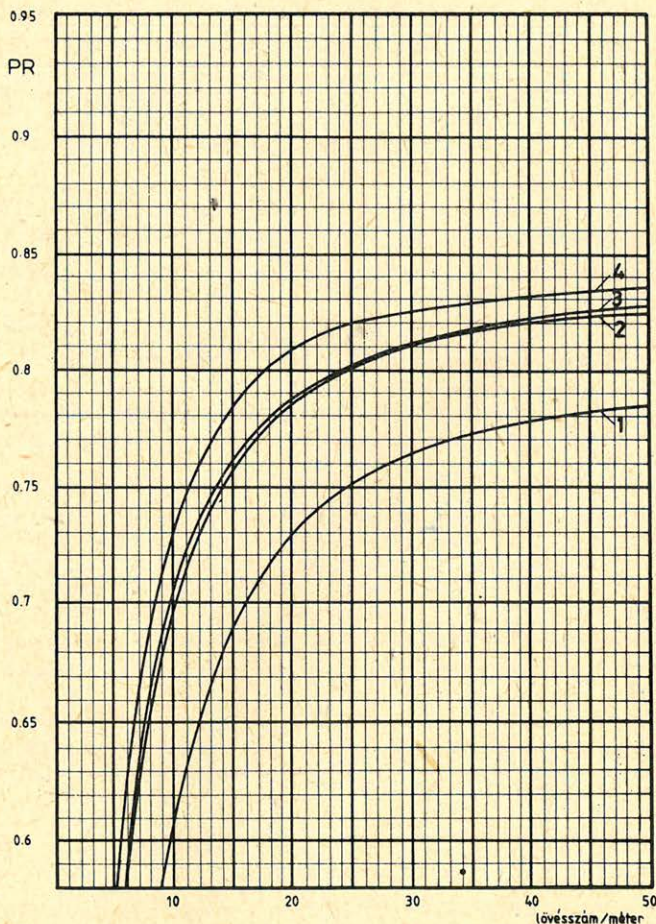
A 5. ábra breccsásodott dolomit tárolóra vonatkozik, a kísérleti együttes paraméterei a 2. ábránál közöltekkel azonosak.

Az ábra alapján az nyilvánvaló, hogy a dolomit típusú tárolók megnyitásához — a homokkő tárolókhoz képest — nagyobb fajlagos lövésszám szükséges.

A bemutatott ábrák alapján teljesen egyértelmű: a Kőolajkutató Vállalatnál a hagyományos perforátorokkal szokásos 20/m, 24/m fajlagos lövésszámának, illetve a fűzérperforátorokkal szokásos 14/m fajlagos lövésszám nem ad kielégítő

megnyitást, aránylag kis fajlagos lövésszám növeléssel jelentős termelékenységi hányados növekedés lenne elérhető. A fajlagos lövésszám növelésének technikai akadályai nincsenek.

A termelékenységi hányados és a ráfordítási költségek összefüggésének optimumát ma még nem ismerjük – ennek meghatározása rezervoármechanikai



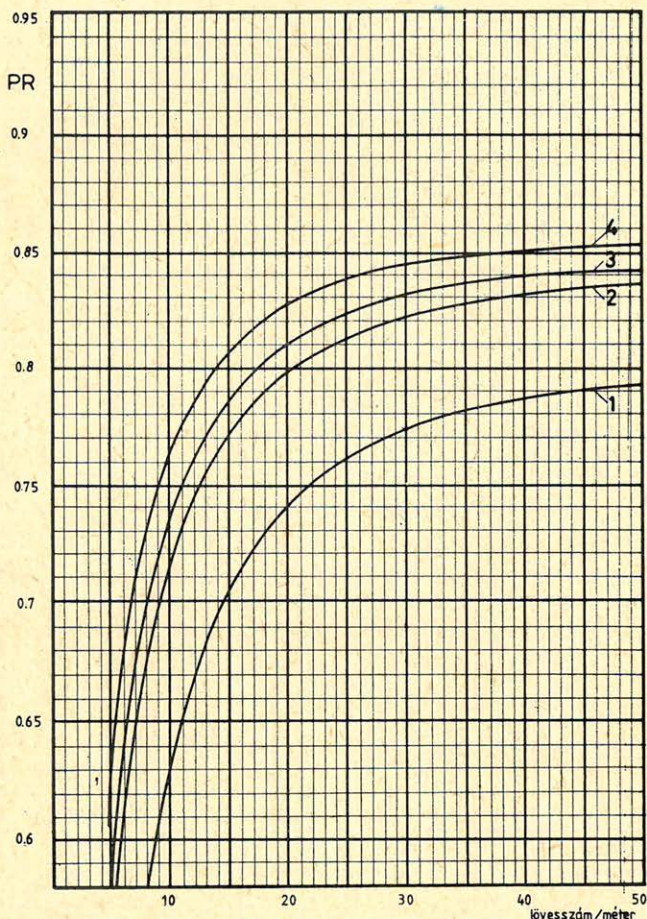
Geo 85/6-2

2. ábra. A fajlagos lövésszám és a termelékenységi hányados összefüggése különböző típusú perforátorokra homokkő tárolóban, 8 1/2" furatátmérő – 7" bélésű esetén; 1 – H-14-103 perforátor, 2 – Albex-12H perforátor, 3 – Tornado Link 2 1/8" perforátor, 4 – Táltos perforátor.

Рис. 2. Взаимосвязь между числом удельного вскрытия и показателем производительности различных типов перфораторов в песчаном коллекторе в случае: диаметр ствола скважины – 8 1/2", обсадная колонна-7". 1 – перфоратор типа Н-14-103, 2 – перфоратор типа Альбекс-12, Н, 3 – перфоратор типа Торнадо Линк 2 1/8", 4 – перфоратор типа Тальтош

Fig. 2. Relationship between specific number of shots and productivity ratio for various types of charges. Formation: sandstone. Bit size: 8 1/2". Casing: 7". 1 – charge type H14-103, 2 – charge type Albex-12H, 3 – charge type Tornado Link 2 1/8", 4 – charge type Taltos.

és gazdasági szakemberek munkáját igényli — mégis úgy véljük, hogy a feltárás alatt levő vagy később felfedezésre kerülő produktív területek teljesebb leművelése érdekében ezek rétegei megnyitását nagyobb költségigényük ellenére kizárólag nagy teljesítményű perforátorokkal, a jelenlegi megnyitási gyakorlathoz képest 50–100%-kal nagyobb fajlagos lövésszámmal kell elvégezni.



Geo 85/6-3

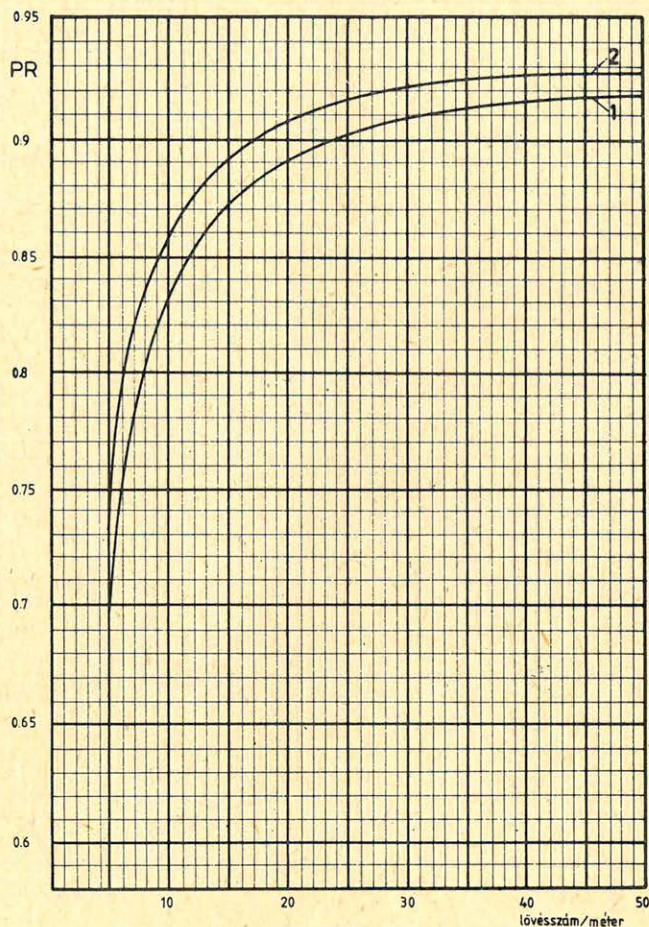
3. ábra. A fajlagos lövésszám és a termelékenységi hányados összefüggése különböző típusú perforátorokra homokkő tárolóban, 8 1/2\" furatátmérő — 5 1/2\" béléscső esetén; 1 — H-14-103 perforátor, 2 — Albex-12H perforátor, 3 — Tornado Link 2 1/8\" perforátor, 4 — Taltos perforátor.

Рис. 3. Взаимосвязь между числом удельного вскрытия и показателем производительности различных типов перфораторов в песчаном коллекторе в случае: диаметр ствола скважины — 8 1/2\", обсадная колонна 5 1/2\". 1 — перфоратор типа Н-14-103, 2 — перфоратор типа Альбекс-12 Н, 3 — перфоратор типа Торнадо Линк 2 1/8\", 4 — перфоратор типа Тальтош

Fig. 3. Relationship between specific number of shots and productivity ratio for various types of charges. Formation: sandstone. Bit size: 8 1/2\". Casing: 5 1/2\". 1 — charge type H14-103, 2 — charge type Albex-12H, 3 — charge type Tornado Link 2 1/8\", 4 — charge type Taltos.

A feltáró területek kútjaiban is indokolt lenne a rétegmegnyitásokat a szokásosnál nagyobb fajlagos lövésszámmal végezni, egyidejűleg az újraperforálásokat megszüntetni.

A költségnövekedés ellensúlyozására az újraperforálások megtakarított költsége szolgálhatna.

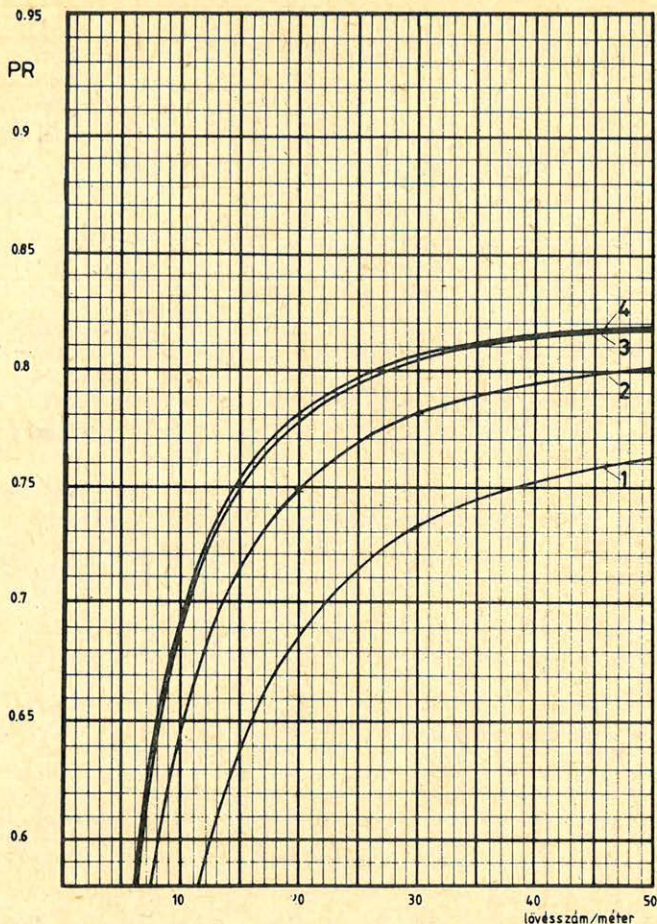


Geo 85/6-4

4. ábra. A fajlagos lövésszám és a termelékenységi hányados összefüggése különböző típusú perforátorokra homokkő tárolóban 6" furatátmérő – 4 1/2" béléscső esetén; 1 – Tornado Link 2 1/8" perforátor, 2 – Táltos perforátor.

Рис. 4. Взаимосвязь между числом удельного вскрытия и показателем производительности различных типов перфораторов в песчаном коллекторе в случае: диаметр ствола скважины – 6", обсадная колонна – 4 1/2" 1 – перфоратор типа Торнадо Линк 2 1/8", 2 – перфоратор типа Тальтош

Fig. 4. Relationship between specific number of shots and productivity ratio for various types of charges. Formation: sandstone. Bit size: 6". Casing: 4 1/2"; 1 – charge type Tornado Link 2 1/8", 2 – charge type Taltos.



Geo 85/6-5

5. ábra. A fajlagos lövesszám és a termelékenységi hányados összefüggése különböző típusú perforátorokra breccásodott dolomit tárolóban, 8 1/2" furatátmérő – 7" bélésű esetén; 1 – H – 14 – 103 perforátor, 2 – Albex – 12H perforátor, 3 – Tornado Link 2 1/8" perforátor, 4 – Táltos perforátor.

Рис. 5. Взаимосвязь между числом удельного вскрытия и показателем производительности различных типов перфораторов в брекчии доломита в случае: диаметр ствола скважины – 8 1/2", обсадная колонна – 7". 1 – перфоратор типа H – 14 – 103, 2 – перфоратор типа Альбекс – 12 H, 3 – перфоратор типа Торнадо Линк 2 1/8", 4 – перфоратор типа Тальтош

Fig. 5. Relationship between specific number of shots and Productivity ratio for various types of charges. Formation: brecciated dolomite. Bit size: 8 1/2". Casing: 7"; 1 – charge type H14 – 103, 2 – charge type Albex – 12H, 3 – charge type Tornado Link 2 1/8", 4 – charge type Taltos.

IRODALOM

- [1] Thompson G. D.: Effects of formation compressive strength on perforator performance Drill. and Prod. Proc. 225. 1962.
- [2] Vezirov S. A. és társai: Metodika vibora szpaszoba perforacii szkvaszin. Azerb. Neft. Hozj. 3. 1968.
- [3] Deres J.: A perforálási hatásság kísérleti tanulmányozása és a kapott eredmények alkalmazása a nagyhőmérsékletű kutak rétegmegnyitásánál. Kandidátusi értekezés. 1981.
- [4] Vegyi- és Robbanóanyagipari Felügyelet: Rétegmegnyitás hatékonyságának optimalizálása. Kutatási zárójelentés. 1984.

A PLOT-technikán alapuló kvantitatív karotázs interpretáció és logikája

I. rész

KISS BERTALAN*

A számítógépes karotázs interpretáció egyik leghatékonyabb grafikus-analitikus eszköze a plot (cross-plot)-technika. Feltárja két vagy több mért, illetve számított adat közötti statisztikus, korrelációs kapcsolatokat. Lehetőséget nyújt az interpretációs modellekben alapvető szerepet betöltő fizikai mennyiségek reprezentatív értékeinek megállapítására, bizonyos mérési hibák kiküszöbölésére.

E cikk a plot-technika alkalmazási sémáját kívánja bemutatni; kitér egy-két fontos interpretációs feladatra és érinti a továbbfejlesztési lehetőségét is.

Самым эффективным графическо-аналитическим средством каротажной интерпретации на ЭВМ является техника выводов (кросс-плот). Этим выявляются статистические и корреляционные связи между двумя или более измеренными или рассчитанными данными. Дается возможность определить репрезентативные значения физических величин, выполняющих основную роль в интерпретационных моделях, устранять некоторые ошибки в измерениях.

В статье показывается схема применения, останавливаясь на некоторых важных интерпретационных задачах, касаясь возможности дальнейшего развития.

The cross-plot technique is one of the most effective graphic-analytical means of computerized interpretation of well log data. It helps to find the statistical and correlative relationships between two or more data either measured or calculated. This technique also allows the determination of the representative values of physical quantities playing fundamental role in the interpretation model and the elimination of some measuring faults.

This paper shows some patterns of application of this technique involving on or two important tasks of interpretation and pointing out the possibilities of further developments as well.

A mélyfúrási geofizikai mérési adatok természetüknél fogva összetettek. A hasznos információk kívül rendszerint több fajta — az extrém mérési körülményektől származó — a hasznos információkat torzító tényezőt is tartalmaznak, ezek figyelembevételre rendkívül számolási igényes (nehéz) feladat.

A modern fizikai-matematikai szemlélet alapja a kőzetek karotázs paramétereinek feldolgozásában a valószínűségelmélet alapján történő gondolkodás. Annak a felismerése, hogy a kőzetek valamennyi jellemzője és a közöttük fennálló függvénykapcsolatok sztochasztikus jellegűek, így azok kezelésének, feldolgozásának a valószínűségelmélet, a matematikai statisztika, sőt újabban az információelmélet módszereinek felhasználásával kell történnie. Ehhez hozzájön még az is, hogy a karotázs szelvények felvételekor és a szelvényadatok további feldolgozásakor, azaz a szelvényadatoknak a számítási folyamatokba való bevezetése során szisztematikus hibák is fellépnek, így azok kiszűrése vagy legalábbis csökkentése alapvető feladat a szelvényadatok feldolgozása és értékelése során.

A kőzetek megismerése a karotázs paraméterek alapján, a kőzettani összetétel meghatározása, fontos fizikai jellemzők kiszámítása a geológusok és a tárolómérnökök számára, a kőzetekről alkotott modellgondolkodással történik.

* Kőolajkutató Vállalat, Szolnok, Pf. 85. 5001

A fejlődés útja az, hogy a litológiai összetétel és az ipar számára fontos kőzetfizikai jellemzők meghatározásának pontosságát állandóan növelni kell, és ennek érdekében egyre több olyan kőzetalkotó anyagi komponenst és strukturális tulajdonságot kell figyelembe venni a modellekben, amelyek számottevően befolyásolják az ipar számára meghatározandó paraméterek számát, megbízhatóságát. Egyre bonyolultabbá válnak a kőzetekről alkotott geofizikai modellek.

A számítógépek lehetőséget nyújtanak e modern fizikai – matematikai gondolkodás megvalósításához a karotázs szelvények feldolgozása, értékelése és értelmezése terén. A valószínűségelméleti, matematikai-statisztikai és modell-elméleti gondolkodásmód egyik leghatékonyabb grafikus-analitikus eszköze a számítógépes karotázs interpretációban a két vagy több karotázsszelvény-paraméter mért, illetve ezekből számított adatok közötti statisztikus, korrelációs kapcsolatokat feltáró PLOT (cross-plot) – technika alkalmazása és az adathalmazok statisztikai feldolgozása. A PLOT-technika lehetőséget nyújt a modellekben alapvető szerepet betöltő fizikai mennyiségek (konstansok) reprezentatív értékeinek meghatározására, a reprezentatív értékek bizonytalansági mértékének megállapítására, egyúttal bizonyos szisztematikus mérési hibák kiküszöbölésére vagy legalábbis csökkentésére, ezáltal a szelvények és a modell közötti összhang minél jobb megteremtésére. [1]

1. A PLOT-ok alkalmazásának szükségessége, célja és fajtái

A számítógépes szelvényadat-feldolgozó rendszerek igénylik a szelvényértelmező több-kevesebb közreműködését a feldolgozás folyamatában.

A feldolgozást megelőző adatellenőrzés a digitálisan regisztrált – vagy asztalon digitalizált – szelvényadatok visszarajzolásával és az így kapott analóg görbék vizuális áttekintésével, összehasonlításával kezdődik. Meg kell jegyezni, hogy ezt megelőzően is végeznek ellenőrzéseket először terepi felvételkor, majd a bázishelyeken és a területi központokban, ahol a szelvények mélység helyességét és minőségét ellenőrzik. Ebben elsősorban az analóg felvételeknek van szerepük.

A szelvények helyes mélységegyeztetése a szelvényadat-feldolgozásnak fontos lépése, mivel akár pontonként, akár szakaszonként végzik a kiértékelést, a szelvények mélységi egyezése, illetve mélység helyessége erősen befolyásolja a számított eredményeket. A pontonkénti kiértékelésnél nagyon lényeges, hogy az összetartozó pontok alapján végezzék a kiértékelést.

A mélységegyeztetés még ma is általában az interpretátor feladata:

- a durva (nagy) mélységeltolódásokat – referencia szelvény alapján – analóg szelvényen az interpretátor bejelöli és programmal elvégzik az eltolásokat;
- a finomabb (kis) mélységeltolódásokat pedig grafikus display-en végzik.

Az automatikus mélységegyeztetés nehéz feladat még egyszerűbb agyaghomok rétegsorokban is, összetett kőzetekben pedig *megoldhatatlannak látszik*.

Mindenesetre az adatelőkészítés az emberi tevékenység nagyobbik részét képezi a feldolgozás során.

A plotok, amelyek a különböző karotázsszelvények mélység szerint rendezett indikációinak és az interpretáció során számított paramétereknek 2- vagy 3-dimenziós ábrázolását jelentik, vizuális tájékozódás mellett, lehetővé teszik a mé-

rések és az interpretáció több szintű kalibrálását; a mátrix, az agyag és a fluidum jellemzők, valamint a függvénykonstansok meghatározását és az eredmények ellenőrzését.

1.1. A PLOT-ok alkalmazásának szükségessége

A mélyfúrási geofizikai méréseket extrém körülmények között végzik:

- magas nyomás és hőmérséklet;
- horizontálisan (fúrólyuk, kisépért-, elárasztott-, érintetlen zóna, esetenként annulus) és vertikálisan (rétegek) inhomogén környezet (az egyes mérésekre a környezeti hatás eltérő és pontosan nem számbavehető).

Ez akkor is így van ha a mélyfúrási geofizikai szelvények számítógépes kiértékelési folyamatában alkalmazzák az alábbi korrekciókat:

- a mérési körülményekből adódó korrekciók (pl. vontatási sebesség, időállandó, ...);
- a fúrólyuk hatásokkal kapcsolatos korrekciók (lyukátmérő, fúróiszap paraméterek, béléscső jellemzők);
- az előző két hatásból és szondajellemzőkből származó hibák (fázisugrás, rossz központosítás, illetve rossz lyukfalra való felfekvés, a lyukkörülmények eltérése a korrekciós anyagok származtatási körülményeitől) korrekciója (szűrése).

Az interpretációs modellek csak közelítik a valóságot:

- idealizált kőzetmodellből indulnak ki, több kőzetjellemző (pórusméret és szerkezet, nedvesítés, ...) egy-egy interpretációs függvénykonstansba (BA , BM , BN) van sűrítve, amelyeket az adott rétegsorban állandónak tekint (a valóság bonyolultabb annál mint amit egy modell figyelembe vehet);
- az interpretációs anyagok modellezett eszközöknél ($FINLM$, DE) statisztikus kiértékelésből származnak, és pl. az elektromos mérésekhez a számított interpretációs anyagok pedig idealizált feltételek (pont elektroda, homogén feltér, ...) alapján készülnek.

Ezen okok miatt a mért és az ezekből számított értékek több-kevesebb hibával terheltek, ezért csak statisztikusan interpretálhatók.

A hibák kiszűrése, csökkentése alapvető feladat az interpretáció során, ezért a *valóságos plot-okat* összehasonlítják elméleti (modellmérésekből és elméleti számításokból kapott) plot-okkal, és olyan korrekciókat (szelvény kalibrációs, függvénykonstans, interpretációs alapadat vagy modell) végeznek, hogy a *valóságos* és az elméleti plot-ok optimálisan illeszkedjenek egymáshoz. További lehetőségek vannak a pontosság növelésére, egyrészt ha a karotázs interpretáció output adatainak hisztogramjait hasonlítjuk össze a magadatok hisztogramjaival, másrészt ha vannak a rétegsorban referencia rétegek, amelyekben valamelyik tárolóparaméter nagy pontossággal ismert és ekkor összehasonlító interpretációt végzünk. [2]

1.2. A PLOT-ok felhasználásával elvégezhető

1. A kalibrációk ellenőrzése, korrekciója, mert

- a tiszta (agyagmentes) kőzetmátrix elektromosan nem vezető (klasszikus interpretációs alaptétel) $RMA = \infty$, így az RMA -hoz $FINMA$, $DEMA$, $ATMA$ és $FI = 0$ értékek tartoznak,

- a modellkutak alapközeiteinek (LM , SD , DO) mátrixértékeit – amennyiben az adott rétegsorban megtalálhatók – pontosan ($FINLM$, DE) vagy bizonyos értékintervallumon belül (AT) a szelvényértékekből vizsgálja kell, hogy kapjuk (ellenkező esetben a szelvények vagy egyes szelvények nem hitelesek);
- a modellkutak alapközeiteit (LM , SD , DO) harántoló fúrásokban mért szelvények értékpárjainak pontthalmaza a megfelelő elméleti plot-on a két kőzet görbeszakasza közé kell essen, ha ezt a kapcsolatot szénhidrogén (CH) vagy agyag (SH , CY) nem zavarja meg (a *valóságos* és az *elméleti* plot-ok optimálisan illeszkednek),
(Az agyagtartalom hatása jelentős a $FINLM$, AT , R szelvényekre és kevésbé jelentős a DE szelvényre. A CH -tartalom szinte valamennyi szelvényt befolyásol kisebb-nagyobb mértékben.)
- a számított paraméterek (litho-porosity) plot-jai alapján extrapolált rétegvízjellemzőknek meg kell egyezniük az elméleti értékekkel.

2. A porozitás (elsődleges, másodlagos), a litológia (kőzetösszetétel), a rétegtartalom (gáz, folyadék) típusának és a speciális mérési hibák (lyukfalegyenetlenség, fázisugrás stb.) megállapítása, mert a másodlagos porozitású és a gáztároló, valamint a speciális mérési hibákkal jelentkező szakaszok a megfelelő plot-okon elkülönült pontthalmazt alkotnak. A kőzetösszetétel megállapítása az 1. pont alatt leírtak szerint történhet.

3. Az agyag-, a kőzet (összetevők) és a rétegvíz jellemzők, valamint a függvénykonstansok (BA , BM) meghatározása (a megfelelő plot-okon egymáshoz is illesztjük ezeket az adatokat).

4. Az interpretáció eredményeinek (FI , VSH , SW) és alapadatainak (RW , agyagjellemzők) ellenőrzése.

Tehát a PLOT-ok alapján a szelvényeket egymáshoz és az elméleti értékekhez kalibráljuk, megállapítjuk a porozitás, a litológia, esetleg a rétegtartalom típusát, a „speciális mérési hibákkal” jelentkező szakaszokat, meghatározzuk az interpretációs konstansokat és kőzet jellemzőket, ellenőrizzük az interpretáció eredményét.

1.3. A PLOT-ok típusai

A karotázs szelvények indikációi és az interpretáció során számított paraméterek ábrázolhatók plot-okon lineáris-, szemi- és bilogaritmikus, exponenciális, stb. skálán, azaz a mindkét tengelyen feltüntetett értékeken műveletek végezhetők (pl. $f(x) = x, x^2, \frac{B}{x}, \frac{1}{x}, \text{LOG } x, \dots$).

Leggyakrabban a PLOT-ok háromféle típusát használjuk:

1. *A gyakorisági-plot* (PLOH) – a hisztogram – az elsődleges vagy számított adatok különböző diszkrét értékeinek egy adott mélységintervallumban való előfordulási gyakoriságát szemléltető kétdimenziós megjelenítési forma. A vizsgálandó változási tartomány szélső értékei, illetve a lépésköz beállítható. Bizonyos feltételeknek meg nem felelő pontok a vizsgálatból kirekeszthetők, a különböző PLOH-ok összevetése alapján, az egymáshoz rendelhető értékek megállapíthatók lehetnek. Az ábrázolt értékek várható eloszlásának megfelelő skálát (*lin.*, *log*) használhatunk.

2. A *frekvencia-plot* (PLOF) elsődleges vagy számított adatpárok előfordulási gyakoriságának kétdimenziós ábrázolására szolgál. A koordinátarendszerben megjelenített valamennyi ponthoz egy gyakorisági érték is tartozik, amely a hal-
maz ugyanazon értékekkel jellemzett pontjainak számát adja meg.

3. A *Z-plot* (PLOZ) lehetővé teszi harmadik paraméter ábrázolását a síkbeli koordinátarendszerben azáltal, hogy egy harmadik szelvényt átlagol a megfelelő pontokban. (Háromdimenziós ábrázolás síkbeli megjelenítésére szolgál.)

A PLOT-okat kétféle méretben célszerű készíteni. Az egyik méret – amelyekben mind a mátrix pont – *MA*, mind a folyadékponthoz – *FP* feltüntetendő – durvább ellenőrzésekre ad módot.

A másik méret, amely az előbbinek kb. megduplázott mérete, azaz csak a *fizikailag reális tartománynak* felel meg és pontosabb ellenőrzésekre, illetve pontosabb *MAI*-k és agyagjellemzők meghatározására szolgál.

A plotok léptékeinek megválasztásánál, törekedni kell arra, hogy az egyes plotokon a modellkutak alapkőzeteinek tiszta vízes egyenesei görbéinek trendje kb. 45°-os szögben helyezkedjenek el.

2. A PLOT – technikán alapuló kvantitatív karotázs interpretáció logikája

A mélyfúrás geofizikai szelvények tárolóparaméterek meghatározása céljából történő feldolgozásának folyamatát (1. ábra) követve mutatjuk be a PLOT-ok felhasználását. [10]

E folyamatnak három fő lépése van:

1. az adatelőkészítés,
2. az előértelmezés,
3. az értelmezés.

2.1. Az adatelőkészítési lépés első fázisaiban elsősorban *nyers* (nem számított) adatokból készülnek a PLOT-ok, a digitálizálás és a szelvényhitelesítések ellenőrzése céljából. Ezen fázisokban hisztogramok (PLOH)- és frekvencia plotok (PLOF) készülnek, felhasználva a Karotage Interpreter Subsystems (KISS) által szolgáltatott statisztikákat (a szelvényadatok szélső – *MN*, *MX* és átlag – *AVR* értékeit):

- a PLOH-ok alapján kiszűrhetők a hibás (extrém) adatok és összerendezhetők az egymásnak megfelelő szelvényértékek;
- a PLOF-ok alapján elvégezhető a szelvények hitelesítésének ellenőrzése, újrakészítése és a legszükségesebb alapadatok meghatározása.

A leggyakoribb PLOF-okat és kiértékelésük sémáját az ábra mutatja.

Az adatelőkészítés későbbi fázisaiban számított *JM*, *JN*, *JO*-litho-porosity – PLOF-ok és PLOZ-ok is szerepelhetnek:

1. ábra. A mélyfúrás geofizikai szelvények feldolgozásának folyamata a KISS-rendszerben. (Tárolóparaméterek meghatározása céljából.)

Рис. 1. Процесс обработки геофизических разрезов глубокого бурения в системе КИСС (с целью определения нефтесодержащих параметров).

Fig. 1. The flow-chart of the well-log processing with the program package KISS (for reservoir parameter determination).

TÁROLÓPARAMÉTEREK MEGHATÁROZÁSA [10]

1. Adatelőkészítés

- 1.1. Szelvények előkészítése számítógépes feldolgozásra

1. Szelvények összesítése, ellenőrzése (durva mélységegyeztetés, hitelesítés ellenőrzése).
2. Digitalizálás és ellenőrzése, interatív mélység egyeztetés.
3. Archiválás.

2. Előértelmezés

- 2.1. Áttekintő interpretáció indikátorok

1. Áttekintő interpretáció.
2. Indikátorok számítása.
3. Alapadatok pontosítása litológiai tagolás (szakaszokra bontás).

3. Értelmezés

- 3.1. Alapadat és szelvény korrekciók pontosítása

1. Előértelmezés ellenőrzése.
2. Alapadatok és szelvény hitelesítések pontosítása.
3. Rétegtartalom korrekciók.

- 1.2. Alapadatok, szelvény korrekciók

1. Alapadatok előzetes meghatározása.
2. Szelvénytranszformációk, szelvénykorrekciók.
3. Litológiai tagolás (intervallumokra bontás).

- 2.2. Mátrix és térfogati jellemzők meghatározása

1. Agyagtartalom (VSH)
2. Aleurit (VSI) és clay (VCY) tartalom.
3. Mátrix és térfogati jellemzők (porozitás és kőzetösszetétel).

- 3.2. Tárolóparaméterek számítása

1. Térfogati jellemzők, telítettségek.
2. Kötött víztelítettség, áteresztőképesség.
3. Geofizikus lista és számított szelvények, ezek ellenőrzése.

igen ↓ nem

- 1.3. Szelvények szűrése újra hitelesítése

1. Szelvények hitelesítésének ellenőrzése, korrekciók.
2. Szelvények szűrése, újraképezés.
3. Alapadatok pontosítása

- 2.3. Ellenállás paraméterek és telítettségek meghatározása

1. Ellenállásparméterek (RT, RI, RXO, DI, DXO). Első-, második-, harmadik közelítés.
2. Telítettségek (SW, SWI, SXO).
3. Számított szelvények.

- 3.3. Tároló jellemzők megállapítása

1. Tárolójellemzők (határértékek).
2. Izovol adatok.
3. Dokumentáció, Archiválás.

vagy

vagy

vagy

vagy

- a litho-porosity plotok alapján pontosíthatók a hitelesítések és elvégezhető az előértelmezéshez szükséges alapadatok meghatározása;
- a PLOZ-ok – melyek Z-paramétere rendszerint TGC, DL vagy SP – segítenek az agyagindikátorok kiválasztásában és az agyagjellemzők meghatározásában.

A litho-porosity plotokon a pontok nagy szórása

- gázos vagy másodlagos porozitású szakaszokra,
- mérési hibákkal terhelt szelvényekre, vagy
- mélység hibákra, vagy
- helytelen intervallumokra való bontásra utal.

Az intervallumokra bontást az teszi szükségessé, hogy a komplex interpretációban az interpretációs konstansok (*RW*, *RMF*, *MAI*-k) intervallumonként változnak és a kőzetalkotók száma – az agyaggal együtt – nem haladhatja meg a hármat (esetleg a négyet).

A döntően nyers szelvényadatokból felépített PLOT-ok kiadása után a programrendszer futása – az adott fúrás feldolgozásában – megszakad. A plotokat az interpretátor(-ok) veszi(-k) kézbe és a megfelelő (burkoló) egyenesek behúzásával, illetve overlay lapok alkalmazásával a tengelymetszeteken meghatározzák a mátrix adatokat, a rétegvíz- és iszapfiltrátum ellenállást, valamint kvalitatíve megállapítják a kőzetet alkotó ásványi komponenseket, felderítik az esetleges szelvényezési és hitelesítési hibákat.

Az így előkészített anyag képezi a további feldolgozási fázisok input adatait.

2.2. Az előértelmezés során előtérbe kerülnek a számított adatok, valamint az ezekből készített döntően Z- és frekvencia plotok (PLOZ, PLOF). Ha az adat-előkészítési lépcsőben szelvény újrakiválasztásra volt szükség, akkor ebben a lépcsőben is valamennyi előbb már elkészült – de az újrakiválasztás miatt megváltozott – plot megismételendő.

Az ebben a lépcsőben készült PLOT-ok

- a szelvények hitelesítésének további ellenőrzésére (pontosítására),
- az agyagindikátor(-ok) kiválasztására, illetve „hitelesítésére”,
- az interpretációs állandók ellenőrzésére és újabbak megállapítására, valamint
- az alkalmazott formulák (interpretációs eljárás) helyességének megállapítására használhatók.

Az így elkészített anyag az interpretátorokhoz kerül, ahol a plotok alapján ellenőrzik:

- az interpretációs állandók (*BA*, *BM*, *BN*), alapadatok (*RW*, kőzetjellemzők – *MA*-k, agyagjellemzők) és
- az alkalmazott formulák helyességét,

megállapítják a további feldolgozáshoz szükséges alapadatokat.

2.3. Az értelmezési lépcsőben újabb – döntően – frekvencia (PLOF) – és Z-plotok (PLOZ) készülnek, szinte kizárólag számított adatokból.

Az elkészült plotokat újra az interpretátorok kapják meg, akik ellenőrzik a kapott adatok és az alkalmazott eljárások helyességét, meghatározzák a további feldolgozáshoz, valamint a dokumentáció elkészítéséhez szükséges konstansokat,

a permeabilis-impermeabilis tagoláshoz, a szénhidrogén- és víztároló szakaszok elkülönítéséhez szükséges paramétereket.

Amíg az előbb leírt ember – gép munkamegosztás a megfelelő automatikus kiértékelő programok hiányából fakad (megoldása igen nehéz) és a feldolgozás időbeli elhúzódtatását is eredményezi, addig a grafikus (fényceruzás) – display-ek megjelenítésével az interpretátor közvetlen bekapcsolása a számítógépi értelmezésbe tudatos törekvéssé válik.

A számítógépes szelvényinterpretációnál törekedni kell az ember – gép kapcsolatának minél tökéletesebb megvalósítására, amelyet a jelenlegi szelvényezési és szelvényértelmezési színvonal indokol és valószínű, hogy sokszínűsége miatt erre a kapcsolatra még hosszú ideig szükség lesz. [1]

Bebizonyították, hogy az összehasonlító interpretáció (valóságos elméleti plotok, magadatok, bázis rétegek) során csökkennek a szisztematikus karotázs mérési hibák hatásai, továbbá az interpretációs modell hibájának hatása, ha a P' értéket használjuk az interpretációs végeredményeként az „abszolút” interpretáció által létrehozott P^* érték helyett [2]:

$$P' = P_r \frac{P^*}{P_r^*},$$

ahol P' – a karotázs interpretációból elfogadott érték a vizsgált rétegben,
 P_r – a paraméter nagy pontossággal ismert értéke a referencia rétegben,
 P_r^* – az „abszolút” karotázs interpretációból kapott érték,
 P^* – a paraméter interpretált értéke a referencia rétegben.

A kőolaj- és földgáztelepek készleteinek becsléséhez és a készletek leműveléséhez fontos hozzájárulást ad a karotázs szelvények komplex interpretációja. A karotázs interpretáció iránti igény fokozódik a telepek leművelésének későbbi fázisaiban, a másodlagos és harmadlagos leművelési technológiák alkalmazásakor, amik már nagyobb költségekkel járnak, így egyre több és pontosabb karotázs információt igényelnek.

Fokozottan felvetődik a pontosság, a megbízhatóság, az effektivitás kérdése a karotázs interpretációval szemben és ez a követelmény szabta meg a karotázs interpretációs módszerek és komplex rendszerek fejlesztését az utolsó 5–10 év folyamán mindenütt a világon. [2]

3. A PLOT interpretációs-technika továbbfejlesztése

A PLOT-technikán alapuló kvantitatív karotázs interpretáció gyakorlati alkalmazásai arra vezettek, hogy a kvantitatív karotázs interpretáció hatékonyságának, megbízhatóságának növelése céljából ezt tovább fejlesszük és kidolgozzuk a LOGPLOT interpretációs technikát. Ennek alapvető feltételei, hogy biztosítsuk a megfelelő

- számítógépes (hardware) és
- matematikai (legvalószínűbb értékek meghatározása) háttérét.

A *nyitott lyukszelvények* interpretációja vonatkozásában (a tárolóparaméterek meghatározására) a normalizált asztatikus (NAM) és a total (TOTAL) eljárásokban valósulnak meg.

Ezek együttes jellemzői:

- lyukhatásokra (lyukátmérő, iszapjellemzők, ...) korrigált szelvényadatokból indulnak ki,

- a *nem korrigálható* szelvényhibákat (cycle skipping, rugosity, ...) statisztikus eljárással szűrik,
- a rétegvastagság, illetve a mérési körülmények (időálló, vontatási sebesség, ...) okozta hatásokat modellezett súlyfüggvényekkel korrigálják,
- feltárják a függvénykonstansok (*BA, BM, BN, BCP, ...*) lehetséges kapcsolatait,
- egy-egy paraméter meghatározását több úton biztosítják, azok pontosságának javítása érdekében,
- a kiinduló ellenállásparaméterek (*RT, RI, RXO, DI/DL*) meghatározása a valószínűségelmélet felhasználásával történik, pontosítását a legvalószínűbb értékek meghatározásával végezzük,
- a számított paraméterek, a modell, a függvénykonstansok, az agyag- és fluidumjellemzők helyességének ellenőrzésére, pontosítására a PLOT-ok mellett a szintetikus LOG-okat is felhasználjuk (a számított szelvények száma megsokszorozódik).

A fentiekben túlmenően a *normalizált asztatikus módszer (NAM)*, amely lényegében egy áttekinthető interpretációs rendszer:

- a szelvényeket „formailag analóg alakra” transzformálja, majd páronként vagy egy szelvényt többel súlyozva szűri;
- az egyes szelvények előnyeinek asztatizálásával indikálja a tárolójellemzőket (porozitás, agyagtartalom, szénhidrogén-telítettség stb.), így biztosítja a *nem korrigálható* szelvényhibák további kiszűrését, elősegíti a kis- és kettősporozitású tárolókban a szénhidrogének kimutatását, alapul szolgál a TOTAL számára a tárolójellemzők meghatározásának. (Az eljárás során laboratóriumban vagy más módon meghatározott tárolójellemzők is felhasználhatók.)

A *total (TOTAL)* módszer:

- agyagos homokkő és komplex tárolók kiértékelésére szolgál;
- a LOGPLOT interpretációs technikát és a fél-automatikus PLOT-kiértékelést alkalmazza;
- a litológiai összetétel meghatározását a *FINLM, AT, DE, TG* szelvények és a *JM1, JN1, JO1, JM2, JN2, JO2* litho-paraméterek optimális megoldásával végzi;
- az *SP* felhasználását agyagtípustól függően módosítja,
- a telítettségek számítását a legújabb eljárások alkalmazási tapasztalatainak figyelembevételével végzi.

Tehát e két eljárás a szelvények, a karotázs paraméterek és az interpretációs modellek együttes javításának igényével lép fel.

Jelölések:

<i>AT</i>	– akusztikus terjedési idő
<i>ATF</i>	– folyadék terjedési ideje
<i>ATMA</i>	– kőzetmátrix terjedési ideje
<i>ATSH</i>	– shale-agyag akusztikus terjedési ideje

<i>BA</i>	– tortuozitási együttható
<i>BCP</i>	– kompaktációs együttható
<i>BM</i>	– cementációs kitevő
<i>BN</i>	– szaturációs exponens
<i>BKSP</i>	– együttható az $SP + \frac{RMF}{RW}$ összefüggésben
<i>CH</i>	– szénhidrogén
<i>CY</i>	– clay-agyag
<i>CYTIP</i>	– clay-agyag típusa
<i>DL</i>	– lyukátmérő, lyukátmérő szelvény
<i>DNE</i>	– névleges lyukátmérő
<i>DI</i>	– elárasztott zóna átmérője
<i>DE</i>	– közetsűrűség
<i>DESH</i>	– shale-agyag sűrűsége
<i>DEMA</i>	– közetmátrix sűrűség
<i>DEMU</i>	– iszap sűrűség
<i>DO</i>	– dolomit
<i>F, F*</i>	– formációfaktor
<i>FI</i>	– effektív porozitás
<i>FIAT</i>	– akusztikus porozitás
<i>FIBL</i>	– blokk (mátrix) porozitás
<i>FII</i>	– elsődleges porozitás
<i>FI2</i>	– másodlagos porozitás
<i>FIFR</i>	– repedéses porozitás
<i>FIU</i>	– üreges porozitás
<i>FITO</i>	– teljes (total) effektív porozitás
<i>FIDE</i>	– sűrűség porozitás
<i>FIN</i>	– neutron porozitás
<i>FINLM</i>	– neutron mészkőporozitás
<i>FINMA</i>	– közetmátrix neutron porozitás
<i>FINSH</i>	– shale-agyag neutron porozitása
<i>FP</i>	– fluidum pont
<i>FLTIP</i>	– fluidum típusa (gáz- <i>G</i> ; olaj-0; víz- <i>W</i>)
<i>G</i>	– gáz
<i>HMC</i>	– iszaplepeny vastagság
<i>JM, JN, JO</i>	– litológiai jellemzők (litho-paraméterek)
<i>JSI</i>	– aleurit index (silt index)
<i>JSP</i>	– <i>SP</i> csökkenési együttható $\left(JSP = \frac{SPP}{SPS} \right)$
<i>JTG</i>	– természetes gamma index $\left(JTG = \frac{TG - TGMN}{TGMX - TGMN} \right)$
<i>K</i>	– permeabilitás
<i>LM</i>	– mészkő
<i>MA</i>	– mátrix
<i>M</i>	– iszap

<i>MF</i>	– iszap filtrátum
<i>MN</i>	– minimum
<i>MX</i>	– maximum
<i>MTIP</i>	– iszap típus
<i>O</i>	– olaj
<i>PLOF</i>	– frekvencia plot
<i>PLOH</i>	– hisztogram
<i>PLOZ</i>	– Z-plot
<i>RM</i>	– iszapellenállás
<i>RMF</i>	– iszapfiltrátum ellenállás
<i>RW</i>	– rétegvíz ellenállás
<i>RSH</i>	– shale agyag ellenállása
<i>RMLL</i>	– mikrolaterológgal mért ellenállás
<i>RLL8</i>	– nyolc elektródás laterológgal mérő ellenállás
<i>R.LD</i>	– mélybehatolású szondával mért ellenállás
<i>RLLD</i>	– mélybehatolású laterológgal mért ellenállás
<i>RILD</i>	– mélybehatolású indukcióssal mért ellenállás
<i>ROL</i>	– optimális laterológgal mért ellenállás
<i>RLLS</i>	– sekély behatolású laterológgal mért ellenállás
<i>RILM</i>	– közepes behatolású indukcióssal mért ellenállás
<i>RT</i>	– érintetlen zóna ellenállása
<i>RI</i>	– elárasztott zóna ellenállása
<i>RXO</i>	– kispert zóna ellenállása
<i>SD</i>	– homok
<i>SI</i>	– aleurit
<i>SH</i>	– shale agyag
<i>SP</i>	– természetes potenciál
<i>SPP</i>	– pszeudo természetes potenciál
<i>SPS</i>	– statikus természetes potenciál
<i>SW</i>	– víztelítettség az érintetlen zónában
<i>SWR</i>	– maradék (kötött) víztelítettség
<i>SXO</i>	– kispert zóna víztelítettség
<i>TG</i>	– természetes gamma
<i>TGMN</i>	– természetes gamma minimum (homok szint)
<i>TGMX</i>	– természetes gamma maximum (agyag szint)
<i>VMA</i>	– kőzetmátrix térfogat
<i>VMAI</i>	– I-ik kőzetmátrix térfogat
<i>VCY</i>	– clay-agyag térfogat
<i>VSI</i>	– aleurit térfogat
<i>VSH</i>	– shale-agyag térfogat
<i>W</i>	– víz

IRODALOM

- [1] A világszínvonal helyzetének elemzése az ipari geofizikai információ automatizált feldolgozása és értelmezése terén. (Kézirat, OKGT NIMDOK Budapest, 1976.)
- [2] A mélyfúrási geofizika helyzetének és várható alakulásának elemzése. (KGST-tanulmány. PRODINFORM Budapest, 1983.)

Egyesületi hírek

**Beszámoló a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen
1985. március 21 – 22-én megrendezett Ifjúsági Ankétról**

Az Ankétot az MGE Ifjúsági Bizottsága és az Északmagyarországi Csoport szervezete meg nagy vendégszeretettel, sikeresen. Az előadóterem technikai felszerelése, az ellátás és a szállás kifogástalan volt. A résztvevőket különbusz várta a pályaudvaron, és hangosbemondón keresztül köszöntötték őket.

Az Ankétot *Ferenczy László* nyitotta meg, majd *Hursán László*, az Északmagyarországi csoport titkára rövid köszöntőt mondott, és mint a zsüri tagja tájékoztatta az első előadókat a zsürizés szempontjairól.

A 64 jelentkező közül 56 megjelent. Vendégeket is köszönthettünk az Ankéton, *Dank Viktor*, a KFH elnöke, *Takács Ernő* tanszékvezető egyetemi tanárral és *Somfai Attila* egyetemi tanárral együtt meglátogatta az Ankétot.

Részt vettek a 21-én este sorra került, kellemes hangulatú szakestélyen is.

A zsüri tagjai: *Jesch Aladár* elnök, *Hursán László*, *Drahos Dezső*, *Verő László*, *Zelei András* voltak.

23 előadás hangzott el. Az eredetileg programra tűzött előadások közül 3 elmaradt, 1 előadó – nem első előadóként való – jelentkezését a rendezők a helyszínen elfogadták.

13 első előadó tartott előadást. Az átlagos felkészültséget és színvonalat a zsüri igen jónak találta. Értékelésében *Jesch Aladár* zsürielnök tanácsokkal is ellátta az előadókat, különös tekintettel későbbi, nemzetközi rendezvényeken való részvétel esetére.

A zsüri négy előadást talált kiemelkedően jónak, további egyet dicséretre javasolt.

I. hely: Marton György, GKV

A derecskei mélyzóna szeizmosztratigráfiai vizsgálata.

II. hely: Sörös László, ELGI

Régészeti célú geofizikai mérések Balácapusztán.

III. hely (megosztva):

Bánné Győri Erzsébet, ELTE Geofizikai Tanszék
Az energiaelnyelés hatása a szeizmikus csatornára.

Turai Endre, NME Geofizikai Tanszék

Síkhullámú elektromágneses terek matematikai modellezése integrálegyenletek útján.

A zsüri dicséretre javasolta Scholtz Péter előadását.

A zsüri a maga és a többi résztvevő nevében is köszönetet mond a rendezőknek.

Zelei András

1984. július 30. és augusztus 3. között Louvain-la-Neuve-ben a Katolikus Egyetemen tartotta 10. ülészsakát az Európai Geofizikusok Egyesülete. A programbizottság elnöke Dr. P. A. Davies (Dundee, Anglia), a helyi szervező bizottság vezetője pedig Prof. A. Berger volt. A rendezvényen kb 300 résztvevőt regisztráltak.

A Magyar Geofizikusok Egyesületét, mint testületi tagot Dr. Ádám Antal és Dr. Tarcsay György, az Általános Geofizikai Szakosztály vezetői képviselték MTESZ kiküldetésben. Dr. Ádám Antal, mint az EGS tanácsának tagja, részt vett a tanács ülésén is.

Az EGS ülészsaknak (ezentúl *Assembly* és nem egyszerűen *Meeting* lesz a neve) mindig kiemelkedő eseménye a *Society lecture*, amely egy-egy tudományterületről átfogó képet ad. 3 ilyen előadás hangzott el az ázsiai tektonikáról (P. Tapponnier), a gravitációs árapályról (P. Melchior) és a naptevékenység, az U. V és a X-sugárzás időbeli változásáról (M. Nicolet).

A program 13 szimpóziummal, 3 workshoppal és az I. szekció nyílt ülészsakával átfogta az EGS 3 szekciójának tematikáját. Az előadások tartalmi kivonata a *Terra Cognita* 4, no 3, Summer 1984-ben jelent meg. Az *EGS Newsletter* 1984. novemberi száma (NO. 27) rövid összefoglalót közöl az egyes rendezvényekről és megadja a szervezők címét is, amennyiben valaki további információt szeretne kérni.

Eltelktve a hidrológiai és meteorológiai tárgyú előadásoktól (S5–S10), a szilárd Földdel és a magaslégkörrel a következő rendezvények foglalkoztak:

- S1 Prealpi orogének szerkezete
- S2 Bolygó kutatás és a jövőbeni planetáris missziók
- S3 Konvekciós jelenségek a geofizikában
- S4 Szilárdtest fizikai kísérletek a litoszféra dinamikájára vonatkozóan
- S11 Termoszféra-ionoszféra csatolások magas szélességen és lehetséges napszél-magnetoszféra hatás
- S12 A SPACELAB – 1 első geofizikai és napfizikai kísérleteinek eredményei
- S13 Módosított napfizikai-geofizikai indexek
- W1 Fiatal üledékek paleomágnessége, kormeghatározása és szedimentológiája
- W2 Energiamérleg készítésének szempontjai a Föld felszínén
- W3 Magnetoszférás hatások a szeizmikus tevékenységben.

A fenti címek mutatják, hogy az úrkorszak nagyjelentőségű és rendkívül költséges kísérletei mellett, amelyekből a SPACELAB-on kívül a Marsra irányuló KEPLER missziót kell kiemelni, mint európai programot, a litoszféra dinamikája változatlanul nagy érdeklődésre tart számot. A magaslégkör megszokott tematikája mellett egy érdekes csatolást is tárgyalt a W3 workshop a magnetoszféra és a szeizmikus tevékenység között. E jelenséget a természetes rengések, de főként a felszíni erős robbantások akusztikus hullámok révén hozzák létre a légkör-ionoszféra-magnetoszféra rendszerben (Pl.: Goghberg szovjet

kutató szerint 800 km magasságban a *VLF* jel felerősödésében nyilvánult meg). A 81 kHz-es természetes jelek a földrengések előrejelzésére is használhatók *T. Yoshima* et al. mérései szerint.

Az EGS tanácsa új tisztikart választott. Az új elnök a francia *Dr. Michel Petit* lett, aki távközlési szakember és az Institut National d'Astronomie et de Géophysique igazgatója és az Academie des Sciences levelező tagja. A főtitkár személye nem változott (*Dr. G. M. Brown, U. K.*).

Az EGS-alkotmány módosítására is sor került. Felállították a *Tanács Levelezője* című tisztséget. A levelezők (köztük *Dr. Ádám Antal* is az MGE képviselőjeként) a tanács ad-hoc bizottságaiban tevékenykednek, de nem szavazhatnak.

3 tiszteleti tagot választott a plenáris ülés, *H. Alfvén, S. Mueller* és *E. Thellier* személyében.

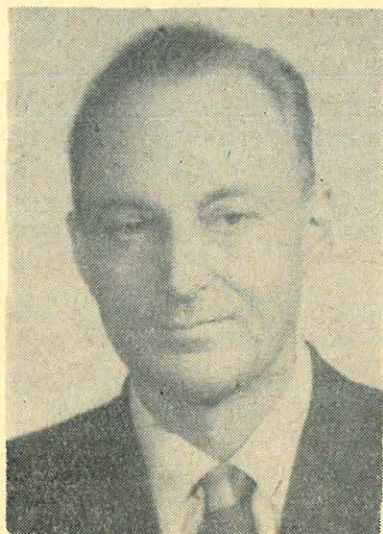
A következő *Általános Ülésszak* 1986-ban Kiel-ben lesz. Ezt követően az EGS évente tervezi ülésszakait. A kiadásainak ellensúlyozására 50%-kal emelik az *Annales Geophysicae* árát.

A rendezvényt színvonalas könyvkiállítás kísérte.

Ádám Antal

DR. FACSINAY LÁSZLÓ

1909. március 28. Aknaszlatina — 1985. február 16. Budapest



Matematika-fizika szakos egyetemi hallgatóként a nyári szünidőkben napi-díjas észlelőként ismerkedett meg a Geofizikai Intézet Eötvös-ínga és földmágneses méréseivel.

1933-ban tanári oklevelének megszerzése és katonai szolgálatának letöltése után, a Geofizikai Intézet vezetőinek ajánlására, az Eurogasco vállalat (majd jogutódja a MAORT) alkalmazta, mely abban az évben kezdte meg geofizikai kutatásait a Dunántúlon. 1933 végén a Kis-Alföldön, Mihályi környékén végeztek torziós-ínga méréseket, melyeknek eredményeként került sor a Mihályi széndioxid előfordulás feltárására. A későbbiekben Budafapuszta környékén dolgoztak, ahol méréseik alapján került sor az első sikeres kőolajkutató fúrás telepítésére.

1938-ban a vállalat Ausztriába küldi, ahol a grázi-medencében folyó Eötvös-ínga méréseket irányítja. 1938 – 39-ben romániai, majd olaszországi tanulmányúton a graviméteres méréseket tanulmányozza és hazatérve a graviméteres csoport vezetője lesz. 1939 – 40-ben graviméteres méréseket végez az Oltay-féle relatív-ínga alaphálózat dunántúli pontjain, ezzel megteremtve a szétszórta gravitációs mérések egységesítésének lehetőségét. Ezekről a mérésekről írja egyetemi doktori dolgozatát 1942-ben.

A háborút követően, 1945 – 46-ban, terepi munkára nem kerülhetett sor, mert a műszerek nyugatra kerültek, ezalatt az idő alatt megszerkesztik a Dunántúl egységes gravitációs térképét.

A negyvenes évek végén a markánsan jelentkező, nagy anomáliák helyett a figyelem egyre inkább a másodlagos anomáliák felé fordul. Így került sor a nagylengyel olajtároló szerkezet kimutatására is, melyet gravitációs mérések alapján fedeztek fel 1951-ben.

A Nagylengyel környéki kutatásokért Laci bátyánkat 1952-ben a Munka Érdemrend arany fokozatával, 1953-ban pedig a Kossuth Díj ezüst fokozatával tüntették ki.

A MAORT államosítása után a geofizikai részleggel együtt az ELGI-hez került, ahol kezdetben a szerveződő szeizmikus és geoelektromos kutatásokban vett részt, majd 1952 januárjában a Gravitációs Osztály vezetőjeként bekapcsolódott az országos gravitációs alaphálózat szervezési és feldolgozási munkáiba. 1953 – 54-ben a Földtani Főigazgatóságon főmérnök, majd főigazgató helyettes. 1956-ban oktat a soproni Nehézipari Műszaki Egyetemen. Ezt követően újra az ELGI Gravitációs Osztályának vezetője, majd 1957 – 59 között ismét főmérnök a főigazgatóságon.

1959 – 62 között a kínai expedíció gravitációs tanácsadójaként Kínában dolgozik, hazatérte után hamarosan az OKGT Szeizmikus Kutatási Üzeméhez kerül az újonnan szervezett Gravitációs Osztály élére, feladata 1970-ben történt nyugdíjba vonulásáig ismét a kőolajipari gravitációs kutatások megszervezése.

Laci bátyánk ízig-vérig gyakorlati geofizikus volt, aki élénk figyelemmel kísérte a külföldi eredményeket és mindent elkövetett, hogy a legújabb eljárásokat minél előbb meghonosítsa a hazai kutatásokban.

Gyakorlati munkája mellett egész szakmai pályafutása során foglalkoztatta az izosztázia és a kéregszerkezet kérdéskomplexuma. Ebből a témából 1952-ben „Gravitációs mérések és izosztázia” címen könyvet, majd 1965-ben „A közép-európai kéregszerkezet vizsgálata gravitációs anomáliák alapján” címmel kandidátusi dolgozatot írt, mely utóbbi alapján 1966-ban elnyerte a műszaki tudományok kandidátusa fokozatot.

Néhány szóban meg kell emlékeznünk arról is, hogy az ötvenes évek elején Egyed és Tárczy professzorokkal együtt fáradhatatlanul tevékenykedett a Magyar Geofizikusok Egyesületének létrehozásán. E tevékenységének elismeréseként, az alakuló közgyűlésen az Egyesület alapító tagjai főtitkárukká választották.

Jelentős szerepet vállalt a földtani szakember képzésben is, melynek keretében hosszú évekig tanított geofizikát a Szabó József Geológiai Technikum növendékeinek.

Kiemelkedő szakmai tevékenységéért élete során számos kitüntetésben részesült.

Laci bátyánk a magyar geofizikusok azon generációjához tartozott, akik még a hőskorban kapcsolódtak be a geofizikai kutatásokba és akik cselekvő részesei voltak a különböző geofizikai módszerek hazai elterjesztésének. Halálával egy kiváló geofizikus és egy szerény, kedves, mindig segítőkész barát és kolléga távozott körünkől, akire mindig szeretettel és tisztelettel fogunk emlékezni.

SZABÓ ZOLTÁN

Anzeigen:

Advertisements:

Publicité:

Рекламы принимаются:

Publishing House of International Organisation of Journalist INTERPRESS,
Budapest, Tanács krt. 11. H – 1075

HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P.O.B. 44. H – 1441

MH – Advertising, Budapest, H – 1818

